

УДК 004.3.06

*З.Г. Джабраилова, С.Р. Нобари*Институт информационных технологий НАН Азербайджана, г. Баку
depart15@iit.ab.az

Моделирование процесса выбора кандидатов на вакантные должности с применением нечеткой логики

В статье проведен концептуальный анализ выбора кандидатов на вакантные должности, описаны специфические особенности этой задачи. Учитывая особенности задачи выбора кандидатов на вакантные должности, для моделирования использована нечеткая реляционная модель представления знаний, на основе чего задача сводится к выбору эффективных альтернатив среди возможных.

Введение

Повышение эффективности управления невозможно без надежных критериев и методов принятия решений. Ясно, что под управлением подразумевается подготовка, выработка и исполнение решений, а принятие решение в большинстве случаев заключается в генерации возможных альтернатив решений, их оценке и выборе лучшей альтернативы. При выборе альтернатив приходится учитывать большое число противоречивых требований и, следовательно, оценивать варианты решений по многим критериям [1].

Увеличение объема информации, поступающей в органы управления и непосредственно к руководителям, усложнение решаемых задач, необходимость учета большого числа взаимосвязанных факторов и быстро меняющейся обстановки настоятельно требуют использовать вычислительную технику в процессе принятия решений.

В качестве конкретного объекта исследования нами рассмотрены задачи управления персоналом в системах организационного управления. Задачи, решаемые в сфере управления персоналом, сложны и разнообразны. Их объединяет то, что в качестве исходных данных используется конечное число оцениваемых объектов (работников, обучаемых, подразделений и пр.), характеризующихся структурируемой совокупностью разнородных признаков. К числу таких задач, наиболее часто встречающихся на практике, относятся задачи [2], [3]:

- выбор кандидатов на работу;
- соответствие работников требованиям рабочего места, должности;
- установление уровня оплаты и форм стимулирования;
- формирование кадрового резерва и планирование профессионально-квалификационного продвижения, карьеры;
- подбор людей на ключевые позиции в управлении предприятием;
- распределение прав между членами коллектива;
- распределение обязанностей между членами коллектива;
- распределение работ между членами коллектива;
- премирование сотрудников и т.д.

В настоящее время существуют различные подходы к постановке задач управления персоналом в системах организационного управления. Основными методами выбора кандидатов на работу, наиболее часто применяемыми организациями, являются собеседование, анализ документов, тестирование. Однако ни один из этих методов не дает полной и точной информации о кандидате. Основа этих проблем имеет эмоциональный и психологический характер. Несомненно, собеседование – неотъемлемый этап выбора кандидата. Однако существует целый ряд проблем, снижающих его эффективность как инструмента отбора персонала. На восприятие кандидата интервьюером оказывают влияние стереотипы, первое впечатление, физическая привлекательность (непривлекательность), манеры, положение, одежда и прочие факторы, ключевой причиной которых можно назвать субъективность интервьюера. На основе изложенного представляется необходимым дополнить процедуру отбора рядом ступеней, на которых оценка не зависит от субъективного фактора и дает устойчивый результат. Для снижения эффекта субъективности желательно использование в качестве рекомендательного решения результата, полученного с помощью компьютерной технологии.

В настоящей работе для обеспечения объективности и демократичности при отборе персонала предлагается подход на основе системного анализа и теории нечетких множеств.

Концептуальный подход к задаче выбора кандидатов на вакантные должности

Отбор персонала обычно проводится с помощью поэтапной процедуры. На каждом этапе отсеивается часть претендентов. Эти этапы в общем случае можно представить в следующем порядке [4]:

- общие характеристики;
- образование;
- опыт работы;
- специальные навыки;
- личностные качества;
- здоровье;
- подходящий кандидат.

Общие характеристики и образование претендента на вакансию определяются на основе предоставляемых кандидатом документов, опыт работы подтверждается трудовой книжкой, отзывами и рекомендациями, состояние здоровья показывает медицинский осмотр. В данном случае непосредственным объектом оценки является знание, способность, личные качества человека, поэтому дать однозначную количественную оценку последним довольно проблематично. Более того, знание, способность, личные качества человека характеризуются многими факторами и показателями. Например, знания человека определяются на основе:

- общего мировоззрения человека;
- знаний в конкретных предметных областях;
- знаний, непосредственно связанных с должностью и т.д.

Способность человека определяется на основе таких показателей, как:

- умение работы на персональном компьютере;
- владение иностранным (например, английским) языком;
- умение водить машину;
- быть хорошим спортсменом или музыкантом и т.д.

Сложнее всего определить, насколько соответствуют должности личные качества претендента. Например, по тесту комплексной оценки личности – опросника Кеттела [5] – степень обладания личностными качествами претендента определяется на основе 16 показателей. Показатели, определяющие личностные качества претендента, состоят из следующих:

- замкнутость / общительность;
- интеллект;
- эмоциональная неустойчивость / устойчивость;
- подчиненность / доминантность;
- сдержанность / экспрессивность;
- подверженность чувствам / высокая нормативность поведения;
- робость / смелость;
- жесткость / чувствительность;
- доверчивость / подозрительность;
- практичность / развитое воображение;
- прямолинейность / дипломатичность;
- уверенность в себе / тревожность;
- консерватизм / радикализм;
- конформизм / неконформизм;
- низкий самоконтроль / высокий самоконтроль;
- расслабленность / напряженность.

В зависимости от областей профессиональной деятельности, профессии и профиля организации требования к знанию, личностным качествам и умениям могут изменяться, и естественно, что эти показатели имеют различные относительные веса важности.

Важность показателей и соответствующие требования в основном зависят еще от принятой на предприятии кадровой политики, общей концепции управления персоналом. С этой точки зрения можно говорить о двух принципиально разных концепциях. Первая соответствует «японской» модели, которая основана на принципе пожизненного найма. В рамках этой модели при найме работника проводится тщательная и всесторонняя оценка кандидата, причем основное внимание обращается на его личные качества и способности (исполнительность, сообразительность, ответственное отношение к поручаемым заданиям, умение находить общий язык с разными людьми, способность к обучению и т.д.).

Вторая концепция отражает «американскую» модель, которая предполагает высокую мобильность рабочей силы, открытость, «проницаемость» фирмы для пополнения потребности в кадрах за счет внешнего рынка труда. В этом случае при оценке кандидатов первостепенными являются требования рабочего места (должности), на которое целенаправленно подбирается сотрудник. При таком подходе основное внимание в процессе оценки сосредоточено на профессиональных и деловых качествах претендента: специализация и уровень профессионального образования, имеющиеся навыки, опыт, а также отдельные дополнительные требования, вытекающие из специфики рабочего места: умение водить автомобиль, знать определенные компьютерные программы, владеть иностранным языком и др. Оценка личных качеств, способностей кандидата при приеме на работу в этом случае играет второстепенную роль. Фирма стремится подыскать «готового» специалиста, отвечающего конкретным требованиям.

Во всех случаях при отборе кандидатов на работу возникает необходимость оперирования информацией качественной природы, и это обуславливает использование таких лингвистических выражений, как:

- слишком эмоциональный;
- очень доверчивый;
- человек высокого интеллекта;
- значительно низкий самоконтроль и т.д.

Выражение качественных параметров в такой форме требует участия экспертов в процессе выбора кандидатов на работу.

Таким образом, на основе вышеизложенного, можно сделать вывод, что задача выбора кандидатов на вакантные должности имеет следующие специфические особенности:

- задача является многофакторной и многокритериальной;
- эти факторы, критерии и показатели в большинстве случаев носят качественный характер;
- эти факторы, критерии и показатели неравнозначимы;
- в процессе оценки учитывается мнение различных экспертов;
- иерархичность оценок критериев, характеризующих претендентов, выражена в том, что каждый отдельный критерий верхнего уровня основывается на агрегировании частных критериев ближайшего нижнего уровня и т.д.

Учитывая перечисленные особенности задачи выбора кандидатов на вакантные должности, в работе для формализации критериев и принятия решений использованы элементы теории нечетких множеств [6-8].

Моделирование процесса выбора кандидатов на вакантные должности

Моделирование процесса выбора кандидатов на вакантные должности осуществляется на основе нечеткой реляционной модели представления знаний [9].

Согласно нечеткой реляционной модели представления знаний, если $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\} \{x_i, i = \overline{1, n}\}$ – множество альтернатив, которые подлежат к выбору, а $K = \{k_1, k_2, \dots, k_m\} = \{k_j, j = \overline{1, m}\}$ – множество критериев, показателей, характеризующих эти альтернативы, то степень удовлетворения альтернативы x_i критерию k_j представляется функцией принадлежности $\varphi_{k_j}(x_i) \rightarrow [0, 1]$, т.е. $\varphi_{k_j}(x_i): X \times K \rightarrow [0, 1]$.

Допустим, что $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\} \{x_i, i = \overline{1, n}\}$ – множество кандидатов, претендующих на вакантные должности. В таком случае критерии, показатели, характеризующие претендентов, представляются множеством неравнозначимых критериев: $K = \{K_1, K_2, \dots, K_m\} = \{K_j, j = \overline{1, m}\}$.

Каждый критерий K_j , входящий во множество критериев K , в свою очередь, характеризуется подмножеством частных критериев, т.е. $K_j = \{k_{j1}, k_{j2}, \dots, k_{jT}\} = \{k_{jt}, t = \overline{1, T}\}$, причем элементы этих подмножеств также неравнозначимы.

Допустим, что критерием K_1 обозначен показатель «знание человека», тогда он характеризуется такими частными критериями, как:

- k_{11} – общее мировоззрение человека;
- k_{12} – знания в конкретных предметных областях;
- k_{13} – знания, непосредственно связанные с должностью и т.д.

Или допустим, что критерием K_2 обозначен показатель «способность человека», тогда она характеризуется такими частными критериями, как:

- k_{21} – умение работы на персональном компьютере;
- k_{22} – владение иностранным (например, английским) языком;

k_{23} – умение водить машину;

k_{24} – быть хорошим спортсменом или музыкантом и т.д.

Для критерия «личные качества человека» – K_3 , согласно вышеизложенному,
 $K_3 = \{k_{31}, k_{32}, \dots, k_{316}\} = \{k_{3t}, t = \overline{1,16}\}$.

Для определения степени удовлетворения альтернатив частным критериям, т.е. функций принадлежности альтернативы x_i частным критериям $k_{j1}, k_{j2}, \dots, k_{jT}$, где $K_j = \{k_{j1}, k_{j2}, \dots, k_{jT}\} = \{k_{jt}, t = \overline{1, T}\}$, каждому элементу подмножества критериев K_j присваиваются качественные градации, соответствующие принятым лингвистическим оценкам («хорошо», «нормально», «плохо» и т.д.), и определяются их нечеткие соответствия.

Например, одним из элементов подмножества «личные качества» является «замкнутость / общительность». Степень выраженности качественной характеристики человека «замкнутость / общительность» может быть оценена экспертами по вербальной шкале следующим образом: «слишком общительный», «общительный», «нормальный», «кажется замкнутым», «слишком замкнутый».

Табл. 1 на примере частного критерия «замкнутость / общительность», входящего в подмножество критерия «личные качества», иллюстрирует описанную процедуру.

Далее членами экспертной группы для каждой градации определяются значения индивидуальных нечетких оценок из соответствующей области определения, входящие в интервал $[0,1]$. Объединение индивидуальных оценок отдельных экспертов в единую, коллективную оценку определяет окончательную нечеткую оценку градаций [10].

Для определения весов важности рассматриваемых показателей, коэффициентов относительной важности критериев и их элементов может быть использован метод экспертной оценки по 10-балльной системе [11].

Таблица 1 – Задание качественных градаций и их нечетких соответствий для частного критерия «замкнутость / общительность», являющегося элементом подмножества критерия «личные качества»

Качественные градации частного критерия «замкнутость / общительность», являющегося элементом подмножества критерия «личные качества»	Лингвистическая оценка	Область нечетких соответствий
1. Слишком общительный.	Полностью соответствует	$[0,8 - 1]$
2. Общительный.	Соответствует	$[0,60 - 0,79]$
3. Нормально.	Почти соответствует	$[0,36 - 0,59]$
4. Кажется замкнутым.	Не соответствует	$[0,10 - 0,35]$
5. Слишком замкнутый.	Абсолютно не соответствует	$[0,09 - 0,01]$

Согласно этому методу, если в процессе оценки участвует L экспертов, тогда для определения относительной важности критериев $K = \{K_j, j = \overline{1, m}\}$ сперва по всем экспертам вычисляется суммарный балл для каждого отдельного критерия, т.е. $\sum_{l=1}^L K_{jl}$, далее – сумма этих суммарных баллов по всем критериям, т.е. $\sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^L K_{jl}$.

Здесь K_{ji} является оценочным баллом критерия K_j относительно мнения эксперта i , где $i = \overline{1, L}$, в соответствии с 10-балльной системой. Коэффициенты относительной важности каждого критерия определяются использованием формулы:

$$w_{K_j} = \sum_{i=1}^L K_{ji} \cdot \left(\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^L K_{ji} \right)^{-1}.$$

Далее с помощью агрегирования частных критериев нижележащего уровня оценивается каждый критерий верхнего уровня, после чего выбирается альтернатива, имеющая максимальную степень принадлежности обобщенному критерию [12], [13].

Предложенный подход к моделированию отбора кандидатов на работу может быть успешно применен и для других управленческих задач, например, для оценки деятельности кадрового потенциала, для определения соответствия работников требованиям рабочего места, должности и т.д.

Литература

1. Трахтенгерц Э.А. Возможности и реализация компьютерных систем поддержки принятия решений // Известия Академии Наук. Теория и системы управления. – 2001. – № 3. – С. 86-103.
2. Сорокина Н.П. Оценка деятельности персонала. Кадровая политика. – 2000. – С. 21-24.
3. Ларичев О.И., Стернин М.Ю. Система поддержки принятия решений многокритериальной задачи о назначениях (СППР МЗН) // Информационные системы и процессы. – 1998. – № 3. – С. 10-16.
4. Никитина Н.Ш., Бурмистрова Е.В. Методика отбора персонала на основе нечетких показателей // Университетское управление. – 2004. – № 3 (31). – С. 98-103.
5. Энциклопедия психологических тестов. Личность, мотивация, потребность. – М.: Издательство АСТ, 1997. – 300 с.
6. Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. – М.: Мир, 1976. – 168 с.
7. Кофман А. Введение в теории нечетких множеств. – М.: Радио и связь, 1982. – 432 с.
8. Zadeh L.A. Fuzzy Sets // Information and control. – 1965. – Vol. 8, № 3. – P. 338-345.
9. Аббасов А.М., Мамедова М.Г. Методы организации баз знаний с нечеткой реляционной структурой. – Баку: Элм, 1997. – 256 с.
10. Левин В.И. Новое обобщение операции над нечеткими множествами // Известия Академии Наук. Теория и системы управления. – 2001. – № 1. – С. 143-146.
11. Варфоломеев В.И., Воробьев С.Н. Принятие управленческих решений. – М.: Кудиц-образ, 2001. – 288 с.
12. Севестьянов П.В., Дымова Л.Г., Каптур М., Зенькова А.В. Методика многокритериальной иерархической оценки качества в условиях неопределенности // Информационные технологии. – 2001. – № 9. – С. 10-13.
13. Mamedova M.H., Jabrailova Z.Q. Methods of Family Income estimation in the targeting social Assistance System // Appl. Comput. Math. – 2007. – Vol. 6, № 1. – P. 80-87.

З.Г. Джабраилова, С.Р. Нобари

Моделювання процесу вибору кандидатів на вакантні посади із застосуванням нечіткої логіки

У статті проведений концептуальний аналіз вибору кандидатів на вакантні посади, описані специфічні особливості цієї задачі. Враховуючи особливості задачі вибору кандидатів на вакантні посади, для моделювання використана нечітка реляційна модель представлення знань, на основі чого задача зводиться до вибору ефективних альтернатив серед можливих.

Z.Q. Jabrailova, S.R. Nobari

Modeling of selection process of nominee selection on the vacant positions by fuzzy logic application

Conceptual analysis of nominee selection on vacant positions has been made, specific peculiarities of this problem are described. Taking into consideration peculiarities of the problem of nominee selection on vacant positions fuzzy relational model of knowledge representation has been used for its modeling. On the basis of this model considered problem is brought to the selection of effective alternatives among possible ones.

Статья поступила в редакцию 24.06.2008.