УДК 004.3.06

Мамедова М.Г., Джабраилова З.Г.
Институт Информационных Технологий НАНА, Баку, Азербайджан
depart15@iit.ab.az

НЕЧЕТКАЯ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ЗАДАЧАХ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ

Выявлены специфические особенности задач управления персоналом, позволяющие идентифицировать последние как многокритериальную задачу оценки в нечеткой среде. Предложена классификация задач управления персоналом в зависимости от степени удовлетворения объектов оценки предъявленных критериев, описаны обобщенная нечеткая многокритериальная модель поддержки принятия решений и метод скалярной оптимизации, позволяющие оценить и ранжировать объекты оценки в задачах управления персоналом.

Ключевые слова: *управление персоналом, принятие решений, нечеткая многокритериальная модель, метод скалярной оптимизации.*

Введение

В последние годы информационные технологии находят все более широкое применение в задачах управления. Однако применение информационных технологий для решения управленческих задач, внедрение систем поддержки принятия управленческих решений обычно сопровождаются серьезными трудностями. Трудность использования этих систем связана с тем, что человек при выработке решений очень часто опирается не только на методы формального анализа ситуаций и математические методы нахождения лучшего результата, но и на свой опыт и интуицию [1].

Для преодоления указанных трудностей целесообразными представляются разработка методов, позволяющих моделировать управленческие решения, и их применение в качестве математической базы при создании технологий интеллектуальной поддержки принятия решений.

Задачи управления персоналом составляют основу кадровой политики любой организации. Правильное решение этих задач, принятие объективных и прозрачных управленческих решений позволяет достичь поставленных перед организацией глобальных целей [2–4]. Важнейшим направлением кадровой работы является целенаправленный процесс установления соответствия качественных характеристик персонала требованиям должности или рабочего места. Без объективной оценки квалификации управленческого персонала сложно достичь положительных результатов как в деятельности организации в целом, так и каждого сотрудника в отдельности. В этой связи разработка и применение современных методов оценки персонала приобретают сегодня особую значимость.

К числу задач управления персоналом, наиболее часто встречающихся на практике, относятся следующие задачи:

- отбор кандидатов на вакантную должность;
- 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 работы между членами коллектива;

▪ премирование, вознаграждение сотрудников и т.д.

Перечисленный список задач, решаемых в сфере управления персоналом, наглядно демонстрирует их сложность и разнообразие. Все эти задачи объединяет то, что в качестве исходных данных используются конечное число оцениваемых объектов (работников, обучаемых, подразделений и пр.), характеризуемых структурируемой совокупностью разнородных признаков. Так, при приеме на работу требуются определение наличия или отсутствия у кандидата необходимых для эффективной работы качеств, а также уточнение информации об его личностных особенностях. В данном случае к числу оцениваемых объектов относятся кандидаты, претендующие на объявленную должность, непосредственным объектом оценки являются знания, способности, личные качества претендента, поэтому дать однозначную количественную оценку характеристикам последнего довольно проблематично. Более того, знания, способности, личные качества человека характеризуются многими факторами и показателями [5, 6]. Следует отметить, что при решении этой задачи к кандидатам, претендующим на конкретную должность, обычно предъявляют такие обязательные требования, как наличие диплома о высшем образовании, стаж работы по специальности, в некоторых организациях знание иностранного языка (например английского) и т.д. Если кандидат не отвечает хотя бы одному из таких обязательных требований, то он автоматически исключается из списка претендующих на должность. Такие задачи будем называть задачами с жесткими требованиями.

Для задачи выявления соответствия работников занимаемой должности к разряду оцениваемых объектов относятся сотрудники, а критериями оценки являются знания и способности сотрудника в соответствии с требованиями занимаемой должности или рабочего места, т.е. паспортом профессии.

Для задач премирования сотрудников в качестве оцениваемых объектов выступают сотрудники, а непосредственным объектом оценки является их трудовая деятельность. Так, например, к показателям, характеризирующим трудовую деятельность научных работников, относятся научно-теоретическая деятельность, научно-практическая деятельность, практическая деятельность, внерабочая деятельность (спорт, культура и т.д.), дисциплина, повышение квалификационного уровня и т.д. При этом каждый оцениваемый показатель характеризуется определенными факторами. Например, научно-теоретическая деятельность сотрудника определяется такими факторами, как участие в научно-исследовательских работах, выступления с докладом на институтских семинарах, публикация научных статей, руководство аспирантами и диссертантами, работа с магистрами, подготовка книг, брошюр, монографий, участие в работе конференций, симпозиумов и других научных мероприятий, научно-экспертная деятельность и т.д. [7–10]. При решении этой задачи объекту оценки достаточно соответствия по одному или нескольким критериям, чтобы оказаться в числе премированных сотрудников. С этой точки зрения такие задачи будем называть задачами с мягкими требованиями.

Классификация задач управления персоналом через призму значимости критериев, характеризирующих оцениваемые объекты, позволяет выделить осложняющие их решение обстоятельства, сводящиеся к следующему:

– Частные критерии могут иметь как количественные, так и качественные характеристики, так как эксперты, основываясь на свой опыт и интуицию, предпочитают давать советы на качественном уровне и весьма неопределенно. Это неизбежно порождает проявления неопределенности субъективной, нечеткой природы, которые невозможно описать в рамках аппарата теории вероятностей.

– В зависимости от областей профессиональной деятельности, профессии и профиля организации требования к критериям и показателям оцениваемого объекта могут меняться, причем эти показатели имеют различные относительные веса, поэтому важности критериев неравноценны, т.е. вносят разный вклад в интегральную оценку объекта.

– Большое количество критериев оценки объекта с их градациями создает сложность в процессе оценки со стороны экспертов. Это связано с тем, что люди плохо воспринимают излишне детализированные шкалы значений признаков или критериев. Согласно данным психофизических исследований, человек уверенно различает не более 7–9 градаций на шкале некоторого признака. Если же какой-либо признак содержит большее число градаций, то соседние уровни начинают сливаться и уже не могут быть с уверенностью разграничены [11].

Таким образом, вышеизложенное позволяет выделить специфические особенности задач управления персоналом, сводящиеся к следующему:

- многофакторность и многокритериальность;
- факторы, критерии и показатели, характеризующие оцениваемый объект, в большинстве случаев носят качественный характер;
- факторы, критерии и показатели, характеризующие оцениваемый объект, неравнозначимы;
- в процессе оценки учитывается мнение различных экспертов;
- иерархичность оценок критериев, характеризирующих оцениваемый объект, выраженная в том, что каждый отдельный критерий верхнего уровня основывается на агрегировании частных критериев ближайшего нижнего уровня и т.д.

Перечисленные особенности позволяют идентифицировать задачи управления персоналом как многокритериальную задачу оценки в нечеткой среде и требуют выбора адекватных формализмов для моделирования этих задач, оценки и ранжирования оцениваемых объектов с учетом нечеткости и качественного характера показателей и лингвистической неопределенности связанных с формализацией экспертных знаний. Как показывает практика, при этих условиях применение аппарата нечеткой математики для анализа и оценки может быть достаточно эффективным. Поэтому в настоящей работе при выборе формализма для решения задач управления персоналом с привлечением экспертной оценки предпочтение отдано аппарату нечеткой математики [12–15].

Моделирование процесса поддержки принятия решений в задачах управления персоналом

Для моделирования процессов поддержки принятия решений в задачах управления персоналом необходима разработка методов оценки и ранжирования объектов оценки, предполагающих наличие следующих элементов:

– определение множества альтернатив, т.е. объектов оценки (для задач выбора кандидатов на работу множество альтернатив состоит из списка претендующих кандидатов; в задачах соответствия сотрудников занимаемой должности множество альтернатив включает сотрудников, занимающих определенные должности; при решении задач премирования множество альтернатив составляет список сотрудников, претендующих на премию, и т.д.);

– определение множества критериев и частных критериев, характеризующих альтернативы;

– выбор группы экспертов и выявление с их помощью коэффициентов относительной важности критериев и частных критериев, нормированной шкалы для формализации частных критериев;

– выработка единой коллективно согласованной оценки частных критериев;

– выбор решающего правила для многокритериальной оценки и ранжирования альтернатив.

Для моделирования процесса поддержки принятия решений в задачах управления персоналом предлагается нечеткая многокритериальная модель, описанная ниже.

Пусть $X=\{x_1, x_2, \dots, x_n\}=\{x_i, i=\overline{1,n}\}$ – множество альтернатив, которые подлежат оценке и ранжированию;

$K=\{k_1, k_2,...,k_m\}=\{k_j, j=\overline{1,m}\}$ – множество критериев, характеризирующих эти альтернативы, и $K_j=\{k_{j1}, k_{j2},...,k_{jT}\}=\{k_{jt}, t=\overline{1,T}\}$ – подмножество частных критериев, причем элементы этих подмножеств также неравнозначимы;

Y – область оценки частных критериев;

E – группа экспертов, участвующих в процессе оценки;

P – множество отношений в множествах X, K, E;

L – лингвистические выражения, описывающие степень удовлетворения альтернатив частным критериям;

W – относительные отношения в множестве критериев и частных критериев. Объединение перечисленных компонентов в единую модель

$$Ms=(X, K, Y, E, P, L, W)$$

является нечеткой многокритериальной реляционной моделью оценки и ранжирования альтернатив по обобщенному критерию.

Постановка задачи. Пусть $X=\{x_1, x_2, \dots, x_n\}=\{x_i, i=\overline{1,n}\}$ – в данном случае в качестве альтернативных вариантов рассматриваются оцениваемые объекты задач управления персоналом (например, кандидаты, претендующие на должность, или сотрудники, претендующие на премию и т.п.), характеризуемые множеством неравнозначимых критериев: $K=\{K_1, K_2,...,K_m\}=\{K_j, j=\overline{1,m}\}$.

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

Целью задачи является получение по результатам проведенной оценки систематизированного списка индивидуальных заключений, ранжированного от худшего к лучшему: $K: X \rightarrow X^*$, где X^* – ранжированный список объектов оценки рассматриваемой задачи управления персоналом.

Метод ранжирования объектов оценки в задачах управления персоналом

В теории принятия решений накоплен значительный арсенал научных методов упорядочения объектов в пространстве признаков. В той или иной степени они относятся к одной из двух групп методов – векторной или скалярной оптимизации [17].

Первая группа методов (векторная оптимизация) базируется на упорядочении объектов на основе отношения доминирования признаков.

Вторая группа – методы скалярной оптимизации основаны на преобразовании задачи многокритериальной оптимизации в задачу однокритериальной оптимизации с применением многокритериальной функции принадлежности.

Учитывая специфические особенности задач управления персоналом, нами для поддержки принятия решений предлагается использовать методы скалярной оптимизации.

При этом учитывается также предложенная классификация задач управления персоналом в зависимости от степени удовлетворения объектов оценки предъявленным критериям – обязательным и желательным, т.е.:

– задачи, где объекты оценки обязательно должны удовлетворять предъявленным им критериям, т.е. задачи с жесткими требованиями;

– задачи, где удовлетворение объектов предъявленным им критериям желательно, т.е. задачи с мягкими требованиями.

Решение задачи. Пусть дана нечеткая реляционная модель представления знаний [16], где

$$\{\varphi_{k_{j1}}(x_i), \varphi_{k_{j2}}(x_i), \dots, \varphi_{k_{jT}}(x_i)\} = \{\varphi_{k_{jt}}(x_i), t = \overline{1,T},\ j = \overline{1,m}\} \quad (1)$$

функции принадлежности альтернативы x_i частным критериям $k_{j1}, k_{j2}, \dots, k_{jT}$ и

$$\{w_{j1}, w_{j2}, \dots, w_{jT}\} = \{w_{jt}, t = \overline{1,T}\} \quad (2)$$

коэффициенты относительной важности этих частных критериев. Следует отметить, что для всех частных критериев $k_{j1}, k_{j2}, \dots, k_{jT}$, характеризирующих критерий K_j, удовлетворяется условие $\sum_{t=1}^{T} w_{jt} = 1$.

Решение задачи ранжирования объектов оценки задач управления персоналом проводится поэтапно.

Первый этап. С помощью агрегирования частных критериев (показателей) нижележащего уровня оценивается каждый критерий верхнего уровня [18, 19], т.е., если известны (1) и (2), то построением свертки частных критериев $k_{j1}, k_{j2}, \dots, k_{jT}$ определяется функция принадлежности альтернативы x_i обобщенному критерию K_j, $\{j = \overline{1,m}\}$ (табл.1). При этом учитывается следующее:

1. Если все показатели, характеризирующие и определяющие критерий K_j, где $K_j = \{k_{j1}, \dots, k_{jT}\} = \{k_{jt}, t = \overline{1,T}\}$, являются обязательными, то функция принадлежности альтернативы критерию K_j, определяется на основе следующей формулы:

$$\varphi_{K_j}(x_i) = \prod_{t=1}^{T} \varphi_{k_{jt}}(x_i)^{w_{jt}}.$$

Здесь w_{jt} – коэффициент важности показателя k_{jt} и $\sum_{t=1}^{T} w_{jt} = 1$.

2. Если все показатели, определяющие критерий K_j, являются желательными, то функция принадлежности альтернативы критерию K_j определяется на основе следующей формулы:

$$\varphi_{K_j}(x_i) = \sum_{t=1}^{T} w_{jt}\ \varphi_{k_{jt}}(x_i).$$

3. Если часть показателей, определяющих критерий K_j, является обязательной, а остальные желательными, то сперва проверяется условие удовлетворения равенства степеней принадлежности по обязательным показателям. Если условие удовлетворяется, то степени принадлежности альтернативы критерию K_j принимаются равными нулю, в противном случае они определяются соответственно 2-му случаю, т.е.:

$$\varphi_{k_j}(\mathrm{x_i}) = \begin{cases} 0, & если \prod_{m=1}^{M} \varphi_{k_{jm}}(x_i) = 0 \\ \sum_{t=1}^{T} w_{jt}\, \varphi_{k_{jt}}(\mathrm{x_i}) & если \prod_{m=1}^{M} \varphi_{k_{jm}}(x_i) \neq 0 \end{cases}.$$

Здесь k_{jt}, $t = \overline{1,T}$ – все показатели, характеризующие критерий K_j; k_{jm}, $m = \overline{1,M}$ – показатели, являющиеся обязательными по характеру, и в этом случае T>M.

Таблица 1

Определение функций принадлежности альтернатив x_i, $\{i=\overline{1,n}\}$ критерию K_j, $\{j=\overline{1,m}\}$

Альтерна-тивы	K						
	K_1			…	K_m		
	κ_{11}	…	κ_{1L}		κ_{m1}	…	K_{mT}
x_1	$\varphi_{k_{11}}(x_1)$	…	$\varphi_{k_{1L}}(x_1)$	…	$\varphi_{k_{m1}}(x_1)$	…	$\varphi_{k_{mT}}(x_1)$
…	…	…	…	…	…	…	…
x_i	$\varphi_{k_{11}}(x_i)$	…	$\varphi_{k_{1L}}(x_i)$	…	$\varphi_{k_{m1}}(x_i)$	…	$\varphi_{k_{mT}}(x_i)$
…	…	…	…	…	…	…	…
x_n	$\varphi_{k_{11}}(x_n)$		$\varphi_{k_{1L}}(x_n)$		$\varphi_{k_{m1}}(x_n)$		$\varphi_{k_{mT}}(x_n)$

$\varphi_{K_1}(x_i),\ i=\overline{1,n}$ $\qquad$ $\varphi_{K_M}(x_i),\ i=\overline{1,n}$

Второй этап. Определяется функция принадлежности альтернативы x_i обобщенному критерию K (табл.2), т.е. $\varphi_K(x_i), i=\overline{1,n}$, на основе агрегирования функций принадлежности $\{\varphi_{k_j}(x_i),\ j=\overline{1,m}\}$ по следующей формуле:

$$\varphi_K(x_i)=\sum_{j=1}^{m} w_j\ \varphi_{k_j}(x_i).$$

Здесь, w_j – коэффициент важности критерия k_j и $\sum_{j=1}^{m} w_j = 1$.

Третий этап. Выбирается альтернатива, имеющая максимальную степень принадлежности обобщенному критерию K:

$$\varphi(x^*)=\max\{\varphi_K(x_i),\ i=\overline{1,n}\}.$$

Выбранная альтернатива является «наилучшей» и будет занимать первую позицию в систематизированном списке альтернатив.

Таблица 2

Определение функций принадлежности альтернатив x_i, $\{i=\overline{1,n}\}$ критерию K

Альтернативы	K				
	K_1	…	K_j		K_M
x_1	$\varphi_{K_1}(x_1)$	…	$\varphi_{K_j}(x_1)$	…	$\varphi_{K_M}(x_1)$
	…	…	…		…
…	$\varphi_{K_1}(x_i)$	…	$\varphi_{K_1}(x_i)$		$\varphi_{k_{M1}}(x_i)$
x_1	…	…	…	…	
…	$\varphi_{K_1}(x_n)$	…	$\varphi_{K_j}(x_n)$		…
					$\varphi_{k_{M1}}(x_n)$
x_n				…	

$\varphi_K(x_i),\ i=\overline{1,n}$

Очевидно, что альтернатива с самой низкой оценкой будет занимать последнюю позицию в систематизированном списке альтернатив, ранжированных от лучшего к худшему. Для такой альтернативы $x^P \in X \varphi(x^p)$ степень принадлежности обобщенному критерию будет равна:

$$\varphi(x^p) = \min\{\varphi_K(x_i), i = \overline{1, N}\}.$$

Для оценки и ранжирования объектов оценки задач управления персоналом на основе предложенного метода необходимо определить коэффициенты относительной важности критериев, характеризующих альтернативы, а также их частные критерии (подкритерии или критерии второго уровня) и функцию принадлежности альтернатив частным критериям, т.е. степень удовлетворения альтернатив частным критериям.

Методы обработки исходной информации

Для определения степени удовлетворения альтернативы x_i показателю k_{jt}, $t = \overline{1, s}$, $j = \overline{1, m}$, т.е. расчета набора соответствующих функций принадлежности, каждому элементу подмножества критериев k_j присваиваются качественные градации, упорядоченные от наилучшей к наихудшей, и их нечеткие соответствия. Таблица 3 на примере показателя «владение английским языком», характеризующего критерий «дополнительные профессиональные навыки», иллюстрирует описанную процедуру.

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

Таблица 3

Задание качественных градаций и их нечетких соответствий
для показателя «владение английским языком»

Качественные градации показателя «владение английским языком», характеризующего критерий «дополнительные профессиональные навыки»	Лингвистическая оценка	Область нечетких соответствий
1. владеет в совершенстве	отлично	[0,9–1]
2. владеет свободно	хорошо	[0,65–0,89]
3. может объясняться в своей предметной области	нормально	[0,36–0,64]
4. может объясняться на бытовом уровне	плохо	[0,10–0,35]
5. объясняется со словарем	очень плохо	[0,09–0,01]

Объединение индивидуальных экспертных оценок в коллективную производится:

1) по правилу пересечения нечетких множеств (выбирается минимальная из оценок функции принадлежности);

2) по правилу объединения нечетких множеств (выбирается максимальная из оценок функции принадлежности);

3) посредством согласованного выбора в нечетких множествах индивидуальных экспертных оценок, который используется в данной работе [20, 21].

В соответствии с последним в качестве коллективной выбирается та индивидуальная оценка, которую дает некоторый специально сконструированный «наиболее предпочтительный» эксперт. Такой эксперт в каждой точке области всех возможных альтернатив выбирает в качестве меры принадлежности этой точки коллективной оценки ту из высказанных экспертами мер ее принадлежности индивидуальным оценкам, которая в общем случае удалена от крайних оценок, имеющихся в данном коллективе, и занимает некоторое «среднее» положение [21].

Для определения коэффициентов относительной важности критериев и их элементов – показателей могут быть использованы: метод экспертной оценки по 10-балльной системе; метод попарного сравнения одновременно рассматриваемых критериев [22, 23].

Заключение

В Институте Информационных Технологий Национальной Академии Наук Азербайджана в рамках разработки интеллектуальной системы поддержки принятия решений для управления персоналом рассмотрены задачи оценки трудовой деятельности сотрудников и отбора персонала на вакантные должности.

На основе предложенного подхода разработана система управления кадровым потенциалом НИУ для оценки трудовой деятельности сотрудников института [10]. При этом прежде всего были определены характер и периодичность потребностей в оценке деятельности научного персонала и уточнены цели, которые преследуются в ходе кадрового мониторинга. Далее были выявлены критерии, характеризующие трудовую деятельность. Для определения относительной важности критериев и частных критериев предпочтение было отдано использованию метода экспертной оценки по 10-балльной системе.

В настоящее время на основе предложенной методики реализуется задача отбора персонала на работу по специальностям в сфере информационных технологий (ИТ). Для выявления списка требований, предъявляемых по определенным специальностям ИТ, был проведен опрос работодателей в рамках мониторинга ИТ-сегмента рынка труда [24].

Результаты анализа проведенного опроса, охватывающего 101 работодателя, показали, что на самом деле для занятия определенного рабочего места по конкретной ИТ-специальности состав и характер предъявляемых требований различны. Эти факты, в свою очередь, подтверждают необходимость индивидуального подхода к отбору персонала в зависимости от мнения ЛПР (работодателя), типа, профиля и специализации организации.

Предложенная методика является одним из возможных вариантов решения задачи оценки персонала, позволяющим учитывать индивидуальный подход работодателей, поддерживать последних в принятии ими обоснованных решений в различных задачах по управлению человеческими ресурсами.

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, №2, с. 21–24.
3. Одегов Ю.Г. Организация и оценка персонала // Служба кадров, 1999, №№1, 2.
4. Кибанов А.Я., Дуракова И.Б. Управление персоналом организации: стратегия, маркетинг, интернационализация. М. Инфра-М, 2009, 301 с.

5. Ларичев О.И., Стернин М.Ю. Система поддержки принятия решений многокритериальной задачи о назначениях // Информационные системы и процессы, 1998, №3, с. 10–16.
6. Джабраилова З.Г., Нобари С.М. Моделирование процесса выбора кандидатов на вакантные должности с применением нечеткой логики // Искусственный интеллект, 2009, №1, с. 238–243.
7. Мониторинг показателей научного потенциала: анализ и прогноз. Информационный бюллетень, №1, 2000, с.2000.
8. Киселева В.В., Кузнецова Е.Е., Кузнецов Б.В. Анализ научного потенциала (межстран. аспекты) М.; Наука, 1991, 128 с.
9. Малов В.С. Прогресс и научно-техническая деятельность М.: 1991, 104 с.
10. Мамедова М.Г., Джабраилова З.Г. Методы и процедуры принятия решений, получения и анализа экспертных знаний в системе оценки кадрового потенциала НИУ // Вестник компьютерных и информационных технологий, 2007, №11, с.42–47.
11. Миллер Дж. Магическое число семь плюс или минус два. О некоторых пределах нашей способности перерабатывать информацию // Инженерная психология, М: Прогресс,1964, с. 192–225.
12. Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. М.: Мир, 1976, 168 с.
13. Кофман А. Введение в теории нечетких множеств. М.: Радио и связь,1982, 432 с.
14. Zadeh L.A. Fuzzy Sets // Information and control. 1965, Vol. 8, №3, pp. 338–35.
15. Орловский С.А. Проблемы принятия решений при нечеткой исходной информации. – М: Наука, 1981, 208 с.
16. Аббасов А.М., Мамедова М.Г. Методы организации баз знаний с нечеткой реляционной структурой. Баку, Элм, 1997, 256 с.
17. Микони С.В. Многокритериальный выбор на конечном множестве альтернатив: учебное пособие Лань Изд-во, 2009, 270 с.
18. Нейман Д., Моргенштерн О. Теория игр и экономическое поведение. М.: Наука, 1970, 708 с.
19. 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.
20. Bellman R., Zadeh L.A. Decision-making in fuzzy environment // Management Science, 1970, vol.17, pp. 141–164.
21. Левин В.И. Новое обобщение операции над нечеткими множествами // Известия Академии Наук. Теория и системы управления, 2001, №1, стр.143–146.
22. Саати Т.Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М.: Радио и связь, 1993, 320 с.
23. Cəbrayılova Z.Q., Nobari S.M. Personalın idarə olunması məsələlərində kriteriyaların vacibliyi haqqında informasiyanın emalı üsulları və ziddiyyətin aşkarlanması // İnformasiya texnologiyaları problemləri, 2011, №1, səh.57–66.
24. Məmmədova M.H., Cəbrayılova Z.Q., Manaflı M.İ. İnformasiya texnologiyaları mütəxəssislərinə tələbatın monitorinqi. Bakı:“İnformasiya Texnologiyaları”, 2009, 199 s.

UOT 004.3.06

Məmmədova Məsumə H., Cəbrayılova Zərifə Q.
AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
depart15@iit.ab.az

Personalın idarə olunması məsələlərində qərarların qəbulunun dəstəklənməsinin qeyri-səlis çoxkriteriyalı modeli

Personalın idarə olunması məsələlərini qeyri-səlis mühitdə çoxkriteriyalı qiymətləndirmə məsələsi kimi səciyyələndirən spesifik cəhətlər müəyyənləşdirilmişdir. Qiymətləndirmə obyektlərinin irəli sürülən kriteriyaları ödəmə dərəcəsindən asılı olaraq personalın idarə olunması məsələlərinin təsnifatı verilmiş, bu məsələlərdə qərarların qəbulu prosesinin ümumiləşdirilmiş qeyri-səlis çoxkriteriyalı modeli və qiymətləndirmə obyektlərini qiymətləndirməyə və nizamlamağa imkan verən skalyar optimizasiya metodu təsvir edilmişdir.

Açar sözlər: *personalın idarə olunması, qərarların qəbulu, qeyri-səlis çoxkriteriyalı model, skalyar optimizasiya metodu.*

Masuma G. Mamedova, Zarifa Q. Jabrailova
Institute of Information Technology of ANAS, Baku, Azerbaijan
depart15@iit.ab.az

Multi-criteria model of decision-making support in the personnel management problems

Specific peculiarities of personnel management problems enabling identification of the latter as multi-criterion estimation problem in the fuzzy environment are revealed in the article. Classification of personnel management problem is suggested depending on the satisfaction level of estimation objects to the presented criteria. Article describes generalized fuzzy multi-criteria model of decision-making support and method of scalar optimization allowing estimation and ranging of estimation objects in personnel management problems.

Key words: *personnel management, decision-making, fuzzy evaluation model, method of scalar optimization.*