

Литература

1. Цыганов В.В., Савушкин С.А. Методология технологического и ценового аудита крупномасштабных проектов // Информационные технологии в науке, образовании, телекоммуникации и бизнесе: материалы 42-й междунар. конференции. – Гурзуф, 2014. С. 172-175.
2. Белый О.В., Еналеев А.К., Цыганов В.В. Оценка показателей сложности управления движением // Образовательные ресурсы и технологии. 2014. № 2. С. 42-45.
3. Белый О.В., Малыгин И.Г., Цыганов В.В., Еналеев А.К., Савушкин С.А. Математические модели оптимизации структуры системы управления крупномасштабной транспортной корпорации // Транспорт: наука, техника, управление. 2014. № 1. С. 7-16.

Methods of examination of large-scale transport project

Vladimir Viktorovich Tsyganov, Dr. technical science, chief researcher, Institute of problems of management of V.A. Trapeznikov of the Russian Academy of Sciences

Dmitriy Sergeevich Kadymov, Candidate of Economic Sciences, adviser to the head, Federal Agency of the Scientific Organizations

The principles, models, methods, algorithms and techniques described examination of large-scale investment projects of reconstruction of the transport corridor are considered. They are illustrated by the example of technological and price auditing complex project - reconstruction, maintenance and development of the infrastructure of East railways Russia - Trans-Siberian and BAM. During the audit, benchmarking is used - search and analysis of similar projects of the constituent their programs implemented in domestic and international market. Describes the methods of examination of compliance cost activities and programs of the project of reconstruction of the transport corridor costs with respect to domestic and foreign counterparts.

Keywords: transport, project, reconstruction, large-scale, audit, technology, price, infrastructure, railway, capacity.

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В УПРАВЛЕНИИ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ

*Масума Гусейн кызы Мамедова, д-р. техн. наук, проф., зав. отделом
Зарифа Гасым кызы Джабраилова, канд. техн. наук, доц., зав. сектором
Фаиз Рамиз оглы Мамедзаде, диссертант
depart15@iit.ab.az*

*Институт Информационных Технологий НАН Азербайджана
<http://www.ikt.az>*

В работе обоснована необходимость применения интеллектуальных технологий для поддержки принятия решений в задачах управления человеческими ресурсами. Выделены специфические особенности задачи отбора персонала, погружающие последнюю в нечеткую среду. Описан многосценарный подход для решения задачи приема на работу, учитывающий важность и неравнозначность показателей, характеризующих претендентов на должность, а также характер требований работодателей.

Ключевые слова: задачи управления человеческими ресурсами, системы поддержки принятия решений, отбор персонала, требования работодателей, нечеткая среда.

В условиях перехода к экономике, основанной на знаниях, обеспечение эффективной работы и конкурентоспособности организации (предприятия, компании, фирмы и т.д.) требует повышения внимания к персоналу, человеческому фактору. Работники организации рассматриваются как основной стратегический ресурс, обеспечивающий ее деятельность и достижение поставленных целей. Согласно этой концепции персонал представляет собой один из основных ресурсов организации, которым необходимо



М.Г. Мамедова

грамотно управлять, создавать оптимальные условия для его развития, вкладывать в это необходимые средства [1]. Основу концепции управления персоналом составляют возрастающая роль личности работника, знание его мотивационных установок, умение формировать их и направлять в соответствии с задачами, стоящими перед организацией. Интеллектуальный капитал занимает особое место среди других активов и нуждается в особых подходах с точки зрения управления [2]. Оценка интеллектуального капитала организации необходима для определения ее эффективности и факторов роста, а также для принятия решений о целесообразности капиталовложений в дан-

ный ресурс.

Задачи управления человеческими ресурсами (УЧР) составляют основу кадровой политики. Правильное решение этих задач, принятие объективных и демократичных решений по УЧР позволяют достичь поставленных перед организацией глобальных целей [3, 4]. В целом, сегодня управление человеческими ресурсами становится стратегией компании или фирмы. В этом случае средства, вложенные в развитие человеческих ресурсов, превращаются в инвестиции, а не в затраты [5]. Поэтому в последние годы в задачах УЧР компьютерные технологии находят все более широкое применение.

Так, для принятия более объективных решений относительно планирования персонала, подбора, найма, адаптации, увольнения, продвижения, развития, обучения и мотивации кадров лицо, принимающее решение (ЛПР), в каждом отдельном случае должно оценить и принять во внимание информацию, характеризующую претендента, его интересы, возможные воздействия и результаты. При этом существенным фактором

качественного управления персоналом является его оценка с использованием компетенций. Задачи, решаемые в сфере УЧР, сложны и разнообразны. Их объединяет то, что в качестве исходных данных используется конечное число оцениваемых объектов и эти объекты характеризуются совокупностью разнородных признаков, т.е. эти задачи являются многокритериальными, в них приходится учитывать большое число факторов, оценивать множество влияний, предпочтений, интересов и послед-



З.Г. Джабраилова

ствий, характеризующих альтернативы [6–8]. Объем, количественный и качественный характер, сложность и противоречивость потока информации, поступающей к ЛПР, а также необходимость учета взаимосвязи многих факторов, динамичность ситуации создают трудности в процессе принятия решения по управлению ресурсами. Для преодоления перечисленных трудностей и, соответственно, более эффективного УЧР организации целесообразным представляется применение интеллектуальных технологий поддержки принятия решений [7–9].



Ф.Р. Мамедзаде

Задача отбора персонала

Проблема отбора персонала на должность относится к категории слабоструктурированных задач, традиционно сводящихся к принятию решений [7, 9]. В реализации

подобных задач существенную роль играют мнение лица, принимающего решение, и предпочтения (опыт, знания и интуиция) экспертов. Интеллектуальную поддержку политики выбора (отбор экспертов) в данном случае определяет конкретный руководитель – ЛПР, эксперты участвуют в процессе оценки альтернатив по набору признаков, формирующих степень удовлетворения альтернатив критериям, и отношений предпочтения по каждому из них, а задача оценки претендующих на должность может быть сведена к упорядочению альтернатив при нечеткой исходной информации. При приеме на работу необходимо определить наличие или отсутствие у кандидата необходимой для эффективной работы компетенции, т.е. совокупности знаний, навыков, способностей, социальных и личностных характеристик и норм поведения работников, определяемых целями организации и заданием конкретной ситуации. В ходе отбора кандидатов их компетенции оцениваются и сравниваются с «портретом идеального сотрудника», выраженным набором корпоративных компетенций на данное рабочее место [4]. Следует учесть, что компетенции человека характеризуются многими факторами и показателями, и в зависимости от областей профессиональной деятельности, профессии и профиля организации эти показатели имеют различные относительные веса важности.

В последние годы при отборе персонала наблюдается новая тенденция, выраженная в индивидуальных требованиях работодателей к претендентам на определенную должность, которая предполагает оценку последних с позиций обязательности, желательности и не востребуемости характеризующих показателей в отношении предлагаемой должности. Так, показатель, обязательный согласно предпочтениям одного работодателя, для целей и потребностей другого работодателя может быть желательным или даже ненужным [10]. Как слабоструктурированная, задача отбора персонала характеризуется следующими особенностями: многофакторность и многокритериальность; качественный и количественный характер критериев и показателей; необходимость учета мнения в процессе оценки; иерархичность оценок критериев, характеризующих оцениваемый объект, выраженная в том, что каждый отдельный критерий верхнего уровня основывается на агрегировании частных критериев; зависимость от требований работодателей, которые определяют «портрет специалиста» на занятие конкретной должности. Перечисленные особенности «погружают» задачу приема на работу в нечеткую среду, т.е. в «Заде-среду», обуславливают принятие решений по отбору наиболее приемлемого кандидата на вакансию в плохо определенной нечеткой ситуации [11, 12].

Постановка задачи

Пусть $X = \{x_i, i = \overline{1, n}\}$ – множество альтернатив, в качестве которых выступает список кандидатов, претендующих на должность, среди которых необходимо выбрать наилучшую, т.е. наиболее подходящую требованиям работодателя, кандидатуру;

$K = \{k_j, j = \overline{1, m}\}$ – множество критериев (признаков, свойств), характеризующих альтернативы. Критерии, характеризующие претендующих на занятие конкретной должности, определяются множеством неравноценных показателей, т.е. $k_j = \{k_{jt}, t = \overline{1, s}\}$,

где s – число показателей, определяющих k_j . Множество допустимых альтернатив представляется двухмерной матрицей, в которой степень удовлетворения альтернативы x_i показателю k_{jt} определяется функцией принадлежности $\varphi_{k_{jt}}(x_i): X \times K \rightarrow [0, 1]$. С другой стороны, эти показатели в зависимости от требований работодателя (в данном случае работодатель выступает в качестве ЛПР) к претенденту на занятие конкретной должности могут иметь различный характер, т.е. быть обязательными, желательными или незначимыми (ненужными).

Пусть известны: 1) $\{\varphi_{k_{jt}}(x_i), t = \overline{1, s}, j = \overline{1, m}\}$ – функции принадлежности альтернативы x_i показателям $\{k_{jt}, t = \overline{1, s}, j = \overline{1, m}\}$; 2) требования ЛПР относительно занятия конкрет-

ной должности, выраженные в оценках важности показателей $\{k_{jt}, t = \overline{1, s}, j = \overline{1, m}\}$ посредством классификации их по группам обязательных, желательных и ненужных, т.е. база, представляющая собой поисковые образы запросов работодателей (требования работодателей по набору критериев и уровню обладания ими).

Целью задачи являются выбор наилучшей альтернативы, соответствующей поисковому образу конкретного запроса, и дальнейшее ранжирование списка альтернатив от наилучшего к наихудшему: $K : X \rightarrow X^*$, где X – исходное множество альтернатив, K – множество обязательных, желательных и ненужных показателей, X^* – ранжированный список альтернатив. В содержательной постановке цель задачи можно описать как отбор на предлагаемую вакансию кандидатуры, которая является наиболее приемлемой для предпочтений работодателя как по набору характеристик (критериев), так и по степени обладания ими.

Решение задачи

Для занятия конкретной должности ЛПР (работодатель) оценивает все показатели, характеризующие конкретного рабочего, с позиций их значимости как обязательные (O), желательные (G) и ненужные (N), и, таким образом, выражая свои требования, определяет поисковый образ запроса на поиск нужного специалиста. В результате оценки всех претендентов и ранжирования характеризующих их показателей на удовлетворение по трем группам качественных составляющих формируются соответствующие множества $\{O\}, \{G\}, \{N\}$, которые удовлетворяют следующим условиям: $\{O\} \cap \{G\} \cap \{N\} = \emptyset$ и $\{O\} \cup \{G\} \cup \{N\} = \{k_{jt}, t = \overline{1, s}, j = \overline{1, m}\}$, т.е. указанные множества не имеют общего элемента, и любой $k_{jt} \in k_j \in K$ относится только к одному из этих множеств. Разные требования работодателей к каждому набору показателей $\{k_{jt}, t = \overline{1, s}, j = \overline{1, m}\}$ предопределяют характер взаимоотношений между множествами $\{O\}, \{G\}, \{N\}$ и возможные сценарии, которые могут быть представлены следующими ситуативными вариантами:

Сценарий 1. Все показатели, характеризующие критерий k_j , где $k_j = \{k_{j1}, \dots, k_{js}\}$, являются обязательными: $k_{jt} \in \{O\}, t = \overline{1, s}$.

Сценарий 2. Часть показателей, характеризующих критерий k_j , является обязательной, а другая – ненужной: $k_{jt} \in \{O\} \cup \{N\}, t = \overline{1, s}$.

Сценарий 3. Все показатели, характеризующие критерий k_j , являются желательными: $k_{jt} \in \{G\}, t = \overline{1, s}$.

Сценарий 4. Часть показателей, характеризующих критерий k_j , является желательной, а другая – ненужной: $k_{jt} \in \{G\} \cup \{N\}, t = \overline{1, s}$.

Сценарий 5. Одна часть показателей, характеризующих критерий k_j , относится к разряду обязательных, а другая является желательной: $k_{jt} \in \{O\} \cup \{G\}, t = \overline{1, s}$.

Сценарий 6. Часть показателей, характеризующих критерий k_j , является обязательной, а другая – желательной и ненужной: $k_{jt} \in \{O\} \cup \{G\} \cup \{N\}, t = \overline{1, s}$.

Сценарий 7. Все показатели, характеризующие критерий k_j , являются ненужными: $k_{jt} \in \{N\}, t = \overline{1, s}$.

Далее, в соответствии со сгенерированными сценариями, определяются функции принадлежности альтернатив критериям, предлагаются многофакторные подходы для оценки соответствия альтернатив предъявленным требованиям (запросам) работодателей на основе аддитивных и мультипликативных моделей Дж. фон Неймана и О. Моргенштерна [13].

Заключение

В Институте информационных технологий Национальной Академии Наук Азербайджана в рамках разработки интеллектуальной системы поддержки принятия решений для управления человеческими ресурсами рассмотрены две задачи: 1) оценка трудовой деятельности сотрудников для премирования; 2) отбор персонала на вакантные должности. Задача отбора персонала на работу на основе предложенной методики реализована для специалистов в сфере информационных технологий (ИТ). Для выявления списка требований, предъявляемых к ИТ-специалистам различных профессий и специализаций, проведен опрос работодателей в рамках мониторинга ИТ-сегмента рынка труда. Для математической обработки исходной информации и определения коэффициентов важности показателей выбрана экспертная группа из членов Ученого совета института. Предложенная методика, являющаяся одним из возможных вариантов решения задачи отбора персонала, позволяет учитывать предпочтения работодателей, дает им возможность принятия более обоснованных решений по отбору кадров и успешно применяется в различных компаниях для поддержки управленческих решений по найму ИТ-кадров. В процессе использования системы появилась необходимость совершенствования методики в направлении учета предпочтений и интересов самих ИТ-специалистов. В настоящее время ведется работа по разработке метода принятия компромиссных решений, учитывающего как предпочтения работодателей, так и ИТ-специалистов.

Литература

1. Коул Дж. Управление персоналом в современных организациях. – М.: Вершина, 2004. – 352 с.
2. Лайл М. Спенсер-мл., Сайн М. Спенсер. Компетенции на работе / пер. с англ. – М.: ГИППО, 2010. – 384 с.
3. Базаров Т.Ю. Управление персоналом. Практикум. – М.: Юнити-Дана, 2009. – 240 с.
4. Макарова И.К. Управление человеческими ресурсами. Пять уроков эффективного HR-менеджмента. – М.: Дело, 2007. – 232 с.
5. Иванцевич Дж.М., Лобанов А.А. Человеческие ресурсы управления. – М.: Аспект Пресс, 2004. – 245 с.
6. Трахтенгерц Э.А. Возможности и реализация компьютерных систем поддержки принятия решений // Известия Академии Наук. Теория и системы управления. 2001. № 3. С. 86-103.
7. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных странах: учебник. – М.: Логос, 2002. – 392 с.
8. Микони С.В. Многокритериальный выбор на конечном множестве альтернатив. – СПб.: Лань, 2009. – 272 с.
9. Mammadova M.G., Jabrayilova Z.Q. Application of TOPSIS method in support of decisions made in staff management issues // Computer Technology and Application. – USA, 2013. Vol. 4. No. 6. P. 307-316.
10. Мамедова М.Г., Джабраилова З.Г., Манафлы М.И. Мониторинг потребности в специалистах по информационным технологиям. – Баку: Информационные технологии, 2009. – 199 с.
11. Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. – М.: Мир, 1976. – 168 с.
12. Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств. – М.: Радио и связь, 1982. – 432 с.
13. Нейман Д., Моргенштерн О. Теория игр и экономическое поведение. – М.: Наука, 1970. – 708 с.

Decision support system in the management of human resources

Masuma Guseyn Mammadova, DSc of eng., prof., head of Department, Institute of Information Technology of ANAS

Jabrayilova Zarifa Gasym, Phd of eng., assistant prof., head of Sector, Institute of Information Technology of ANAS

Mammadzada Faig Ramiz, thesis defender, Institute of Information Technology of ANAS

The paper describes the necessity of application of intelligent technologies to support decisions of more objective problems in human resource management. The specific features of the recruitment problem are highlighted, immersing the later into a fuzzy environment. Multi-scenario approach is described for solving the problem of employment, taking into account the importance and inequivalence of the indicators, which characterize the candidates for the post, as well as individual character requirements of employers.

Keywords: the problem of human resource management, decision support systems, personnel recruitment, the requirements of employers, fuzzy environment.

УДК 658.314.7:330.115

**РАЗРАБОТКА ПОЛИГОНОВ УПРАВЛЕНИЯ
В ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СЕТЕВЫХ СТРУКТУРАХ**

*Анвер Касимович Еналеев, канд. техн. наук, ст. науч. сотр.
E-mail: bbc@ipu.rssi.ru*

*Институт проблем управления им.В.А.Трапезникова РАН
[http://www ipu.ru](http://www.ipu.ru)*

*Владимир Викторович Цыганов, д-р. техн. наук, гл. науч. сотр.к
E-mail: bbc@ipu.rssi.ru*

*Институт проблем управления им.В.А.Трапезникова РАН
<http://www ipu.ru>*

*Николай Иванович Кузнецов, зав.отделом
E-mail: bor@ezan.ac.ru*

*Экспериментальный завод научного приборостроения РАН
<http://www ezan.ru>,*

Рассмотрена задача разработки полигонов управления в крупномасштабных сетевых структурах, обеспечивающая равномерное распределение нагрузки на управляющие центры полигонов. Описаны алгоритмы решения задачи на основе редукции сети с помощью техники преобразования симметричных матриц в матрицы меньшей размерности. Представлена геометрическая интерпретация процедуры формирования полигонов.

Ключевые слова: организационная система, сетевая структура, сложность управления, иерархия, полигон, редукция сети.

Цель работы и суть обсуждаемой проблемы. Организация деятельности крупномасштабных сетевых структур (железнодорожных и автомобильных перевозок, элек-