

УДК 005.8:65.014

Н.В. Косенко

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков

## СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ ТРУДОВЫМИ РЕСУРСАМИ ПРОЕКТА

*Работа посвящена разработке системы поддержки принятия решений по управлению трудовыми ресурсами проекта. Разработана методика оценки кандидатов в проект по личностным, психологическим и обобщенным характеристикам. Рассмотрены задачи создания системы поддержки принятия решений управления персоналом проекта. Предложена укрупнённая архитектура системы поддержки принятия решений по управлению трудовыми ресурсами.*

**Ключевые слова:** управление проектами, трудовые ресурсы, система поддержки принятия решений.

### Введение

Цель процесса оценки кандидата при приеме на работу (подборе персонала) прежде всего в соотношении того, обладает ли кандидат необходимым уровнем знаний и умений для замещения данной вакансии, и составлении прогноза на будущее – сработается ли сотрудник в коллективе, будет ли он эффективен на рассматриваемом рабочем месте.

Состав требований к различным сферам производственной деятельности базируется на основе и степени выраженности трех основных характеристик [1, 2]:

- 1) общих способностей (знания, умения, навыки);
- 2) специфических свойств (индивидуально-психологические характеристики);
- 3) индивидуальных отличий (это особенности психических процессов отличающих людей друг от друга – быстрота реакции, особенности индивидуально-психологических характеристик, умение конкретного кандидата правильно применить на практике свои знания, умения, навыки).

Сложившаяся в настоящее время практика показывает, что оценку персонала следует проводить по набору качественных характеристик, которые представляют собой комплекс профессиональных, нравственных и личностных свойств, которые выражают степень соответствия работника требованиям работодателя.

Существуют три основные группы качественных характеристик, такие как компетентность, мотивация и свойства персонала. К компетентностям относятся деловые качества сотрудников, определяющие их способность выполнять требуемую работу по объему и качеству. К личностным качествам персонала относятся индивидуальные особенности и свойства личности, напрямую не связанные с выполняемой работой.

Набор характеристик определяется особенностями планируемых работ, требованиями регламентирующей документации, техники безопасности и другими, принятыми в организации правилами.

Важно иметь возможность оценить качественное соответствие кандидатов в проект по характеру и особенностям предстоящих видов трудовой деятельности.

Таким образом, возникает необходимость отбирать из перечня кандидатов в проект специалистов для выполнения отдельных видов работ в соответствии с их личностно-психологическими характеристиками и особенностями свойств предстоящей трудовой деятельности. Учитывая это обстоятельство, целесообразно производить раздельную оценку личностных и психологических характеристик кандидатов с последующим выбором их для работы в наиболее подходящей для них области.

Оценка и подбор кандидатов могут быть эффективно выполнены только с применением информационных технологий и средств автоматизации. Поэтому необходима разработка системы поддержки принятия решений управления персоналом проекта.

### Методика оценки кандидатов в проект по личностным, психологическим и обобщенным характеристикам

Достижение гармоничного сочетания характеристик работника и особенностей выполняемой работы во многом определяется выбором частных критериев оценки вида работ и личностно-психологических характеристик исполнителя. Эту задачу решают эксперты и ЛПП, и раздельная оценка личностных и психологических и профессиональных характеристик исполнителя облегчает работу экспертов и способствует повышению достоверности их оценок.

Методы оценки личностных и психологических характеристик кандидатов в проект по содержанию аналогичны и выполняются последовательностью следующих этапов:

- 1) определение планируемых работ и критериев оценки особенностей их выполнения;
- 2) определение перечня критериев оценки характеристик исполнителей для этих работ, отдельно личностных и психологических;
- 3) определение функции полезности частных критериев по оценке личностных и психологических характеристик исполнителей;
- 4) тестирование по соответствующим методикам и формирование оценки в баллах для каждого кандидата раздельно по личностным и психологическим характеристикам;
- 5) вычисление индивидуальной для каждого кандидата функции полезности альтернативы раздельно по личностным и психологическим характеристикам;
- 6) сформировании ранжированного списка по величине функции полезности альтернатив по результатам личностного и психологического тестирования.

В результате получим два ранжированных списка по оценке личностных и психологических характеристик кандидатов в проект.

Одной из задач методики является определение значений функции полезности частных критериев. В рамках этой задачи производится нормализация значений частных критериев в баллах и приведение их к единой шкале измерений. Эта задача решается с помощью определения функции полезности частных критериев на основе выражения для  $K_i$  критерия

$$P_i[k_i(x)] = \left[ \frac{K_i(x) - K_i^{HX}}{K_i^{HЛ} - K_i^{HX}} \right]^{\alpha_i},$$

где  $K_i(x)$  – значение частного критерия;  $K_i^{HЛ}$ ,  $K_i^{HX}$  – соответственно наилучшее и наихудшее значения частного критерия у всех тестируемых кандидатов;  $\alpha_i$  – коэффициент нелинейности. В зависимости от его значения можно реализовать нелинейности различных видов.

Таким образом, на основе функции полезности частных критериев, можно привести характеристики разнородных параметров к изоморфному виду и идентичному интервалу изменений. Это позволяет перейти к определению функции полезности каждого претендента раздельно по личностным и психологическим характеристикам.

Поскольку результаты тестирования кандидатов представляются в виде количества баллов, вычисление значений функции полезности частных

критериев (характеристик параметров) не вызывает затруднений, и окончательное выражение для определения функции полезности альтернативы кандидата можно представить для оценки личностных  $P^{\wedge}(x)$  и  $P^{\Pi}(x)$  психологических характеристик кандидатов соответственно:

$$P^{\wedge}(x) = \sum_{i=1}^n a_i^{\wedge} P_i^{\wedge}[K_i(x)], i = \overline{1, n}, \sum_{i=1}^n a_i^{\wedge} = 1,$$

$$P^{\Pi}(x) = \sum_{i=1}^m a_i^{\Pi} P_i^{\Pi}[k_i(x)], i = \overline{1, m}, \sum_{i=1}^m a_i^{\Pi} = 1,$$

$m, n$  – числа частных критериев с заданным диапазоном изменений для оценки психических и личностных критериев кандидатов.

По значениям функций полезности каждого кандидата по личностным и психологическим критериям строится два ранжированных ряда, соответственно один для сравнительной оценки кандидатов по личностным и другой по психологическим характеристикам.

Далее отобранные кандидаты, проходят тестирование по оценке их личностных и психологических характеристик. Таким образом, очередным этапом оценки кандидатов в команду проекта является построение ранжированного ряда по значению индивидуальных оценок личностных и психологических характеристик.

Численные значения оценки каждого кандидата, по его личностным характеристикам определяются значением функции полезности, вычисленным по бальной оценке каждой характеристики из состава определенного экспертами.

$$S^{\wedge}(K_i) = \sum_{j=1}^m b_j Y_{Hj}^{\wedge}, \text{ где } j = \overline{1, m},$$

где  $m$  – число характеристик тестирования;

$Y_{Hj}^{\wedge}$  –  $j$ -я личностная, нормированная характеристика.

Ранжированный ряд будет иметь вид

$$S_1^{\wedge}(k) \succ S_2^{\wedge}(k) \succ \dots$$

Аналогично для формирования ранжированного списка кандидатов по значению индивидуальных оценок психологических характеристик будет:

$$S^{\Pi}(k_i) = \sum_{j=1}^t b_j Y_{Hj}^{\Pi}, \text{ где } j = \overline{1, t},$$

где  $t$  – число параметров тестирования;

$Y_{Hj}^{\Pi}$  –  $j$ -я психологическая, нормированная характеристика

Ранжированный ряд формируется в порядке

$$S_1^{\Pi}(k) \succ S_2^{\Pi}(k) \succ \dots$$

Обобщенная оценка кандидатов по профессиональным, личностным и психологическим характе-

ристикам определяется значением функции полезности вида:

$$F(k_i) = C_1 P(k_i) + C_2 S^L(k_i) + C_3 S^П(k_i),$$

где  $C_1, C_2, C_3$  – коэффициенты значимости профессиональных  $P(k_i)$ , личностных  $S^L(k_i)$  и психологических  $S^П(k_i)$  характеристик кандидатов. Значения коэффициентов значимости  $C_1, C_2, C_3$  формируют эксперты и ЛПР  $0 \leq C_1 \leq 1, 0 \leq C_2 \leq 1, \leq C_3 \leq 1; C_1 + C_2 + C_3 = 1$ .

Рассмотренная модель оценки кандидатов в команду проекта позволяет производить кадровые операции по формированию новой команды, доукомплектования существующей команды, проведение конкурсных процедур и кадровых перемещений, служат информационной поддержкой для принятия других кадровых решений.

Достоинство предложенной методики заключается в ее применимости для широкого круга задач управления кадрами, что открывает перспективы для информатизации и на этой основе объективного, аргументированного принятия решений по реализации кадровой политики в широком понимании.

### **Система поддержки принятия решений управления персоналом**

Эффективное применение современных методов управления трудовыми ресурсами возможно только в рамках функционирующей на предприятии системы поддержки принятия решений (СППР). Проблемы разработки СППР для предприятий рассмотрены в ряде работ [3, 4], однако, они, в основном, посвящены задачам оперативного управления и повышения эффективности ресурсов предприятия. Задачи автоматизации процессов формирования трудовых ресурсов изучены в значительно меньшей степени.

В рамках настоящего исследования проводилась экспериментальная проверка основных результатов работы и оценки практической значимости рекомендаций. Основное внимание было уделено апробации предложенных методов путем разработки и внедрения методики отбора и оценке персонала, имеющего практический опыт работы в требуемой производственной области. В работе предлагается первичный отбор персонала производить на основе архива технической документации прошлых разработок по оценке степени близости работ прошлых проектов в соответствии с требуемыми задачами нового проекта. Методической основой для проведения этих работ выбрана теория прецедентов, получившая развитие за счет расширения ее области применения и связанных с этим специфических особенностей.

Результаты исследования проходили экспериментальную проверку в ходе опытной эксплуатации подсистемы «Оценка К-1», в составе действующего на предприятии программного комплекса «План 2м».

Программный комплекс «План 2м» обеспечивает информационную поддержку принимаемых решений в области планирования перспективной и текущей деятельности предприятия, номенклатуры и объема планируемых ресурсов, систематизацию и хранение результатов прошлых разработок, учет движения кадрового ресурса. Перечисленные задачи решаются специализированными функциональными блоками:

– «Задача» – описание планируемых видов работ в терминах и понятиях онтологических структур, если иное специально не оговаривается и с уровнем детализации до структурно и конструктивно завершенного элемента системы с обозначенным исполнителем отдельных видов работ – конструирование, изготовление испытания.

– «Регламент» – описание перечня сопроводительной текстовой документации и перечень нормативных документов оценки соответствия планируемых работ.

– «Технология» – описание технологических параметров работ, маршруты, состав и оборудование, перечень оснастки, трудоемкость по видам работ и состав основных и вспомогательных рабочих по профессиям. Описание производится для типовых технологических процессов и групповой обработки деталей для хранящейся в архиве документации о работах прошлых лет.

Подсистема «Оценка К-1» осуществляет поиск работ, которые в прошлом были аналогичны планируемыми. Для поиска работ используется аппарат теории прецедентов. При оценке отобранных исполнителей работ аналогичных требуемым подсистема «Выбор» использует аппарат многокритериальной оптимизации на основе теории полезности.

– «Выбор» – требования характеристики и критерии описания сотрудников, традиционные для организации и специфические исходя из особенности планируемых работ. Хранение образцов «идеального» сотрудника по личностно-психологическим характеристикам для различных категорий сотрудников (управляющие, контролирующие, производственные и т.д. сотрудники).

Рассмотренный выше подход к вопросам накопления, систематизации и доступа к информации о прошлых разработках привел к пониманию необходимости создания специализированной системы хранения и обработки информации, содержащейся в технической документации по проектным разработкам прошлых периодов, которая является составной частью СППР.

Выбор данного подхода обусловлен во многом тем, что зачастую на предприятии к моменту планирования выпуска новой продукции или модернизации текущей уже накоплен определенный опыт сходных разработок. Однако, стремление к повышению коэффициента преемственности конструкторско-технологических решений наталкивается на ряд трудностей, основной из которых является доступ к информации прошлых разработок. Преодоление этих трудностей в значительной степени возможно при условии формирования специализированных архивов технической документации с автоматизированной системой обработки информации, поиска и классификации объектов хранения.

Основные функции такой интеллектуальной системы хранения технической документации можно сформулировать следующим образом:

- 1) классификация и описание объектов хранения в соответствии с требованиями нормативных документов;
- 2) формирование архива производится на основе существующего хранилища информации предметной области (базы данных конструкторской и технологической систем производства);
- 3) при поиске руководствуются заданной мерой сходства проекта и образца хранения для решения новой проблемы. Сходство аппроксимируется мерой близости описаний образов, вычисляемой как расстояние между образами в многомерном признаковом пространстве.

Система, реализующая вывод по результатам поиска и выбора, содержит следующие основные модули (рис. 1):

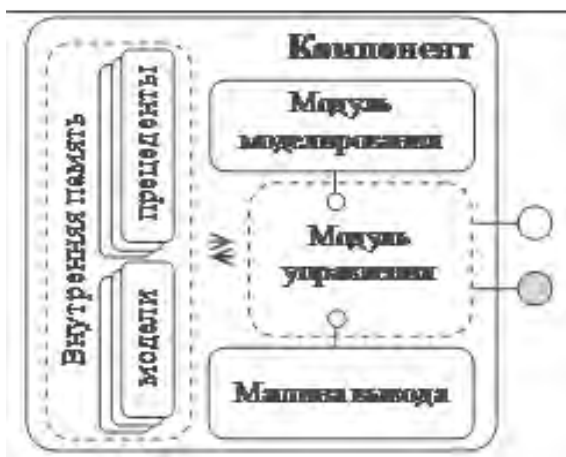


Рис. 1. Архитектура системы поддержки принятия решений

– модуль описания объектов хранения – обеспечивает возможность создания, модификации объектов, формирования и обновления баз хранения на основе новых поступлений;

– внутренняя память – обеспечивает хранение базовых описаний объектов;

– машина вывода – позволяет осуществлять поиск объектов по полученному описанию;

– управляющий модуль – обеспечивает взаимодействие между модулями, предоставляет интерфейсы для взаимодействия с внешней средой.

Рассмотрим перечисленные модули.

1. Модуль моделирования. Решение задач сравнения объектов и принятия решений требует создания моделей описания объектов. Это позволит понизить избыточность этой базы путем отсеивания (исключения из описания объектов) неинформативных (нерелевантных решаемой задаче) признаков (данных). Модель объектов сравнения представляет собой коллекцию описаний свойств хранимых классов – классов хранилища данных объектов сравнения.

2. Внутренняя память. Для хранения сформированных моделей предлагается использовать хранилище данных, при этом создается хранимый класс (структура), который позволяет сохранять информацию, идентифицирующую модель (идентификатор – код модели). Перед использованием модели происходит декодирование – обратное преобразование хранимых данных.

Необходима синхронизация (односторонняя, в сторону базы хранения) хранилища данных предметной информации и базы хранения или формирование последней на основании анализа хранилища данных в соответствии с актуальной моделью объекта.

Существует возможность сохранения информации о новых полученных объектах в процессе работы системы.

3. Машина вывода. На основании сформированной базы сравнения осуществляется построение правдоподобного вывода путем анализа описаний объектов хранения, представленных в виде наборов признаков с качественными и количественными значениями, формирования локальных и глобальных оценок близости описаний объекта хранения и объекта сравнения с учетом субъективных предпочтений, с последующим выбором наиболее близкого.

Извлечение объекта поиска осуществляется в соответствии с глобальной мерой (оценкой) подобия (близости) описаний объектов, вычисляемой как расстояние между объектами в признаковом пространстве.

Результатом работы машины вывода является список видов работ (объектов хранения) с оценками близости.

4. Управляющий модуль обеспечивает взаимодействие между модулем моделирования, машиной вывода и внутренней памятью, получение результатов работы машины вывода с возможностью выбора, назначения и модификации (адаптации) решения и сохранение пересмотренного объекта в базе хранения.

Описание объекта проектирования или проблемной ситуации кодируется по требованиям и вводится в СППР. Сопоставляя объект разработки с множеством накопленных в хранилище, СППР ищет похожие объекты, из которых в свою очередь подбирается наиболее уместный для планируемой работы объект – кандидат (или несколько объектов-кандидатов).

Таким образом, рассмотренную выше систему СППР можно описать набором следующих функциональных возможностей и этапов их реализации:

- 1) описание планируемых работ и определение желаемых результатов решения;
- 2) выбор из хранилища наиболее схожих объектов на основании заданного отношения подобия;
- 3) выбор из предварительно отобранных наиболее подходящих технических решений исполнителей;
- 4) разработка предварительных вариантов и планов реализации принятого управленческого решения по выбранному варианту;
- 5) сохранение в хранилище принятого варианта или соответствующее изменение выбранного, что может быть полезным в дальнейшем при решении аналогичных задач.

### Заключение

Работа посвящена разработке системы поддержки принятия решений по управлению трудовыми ресурсами проекта.

Рассмотрены общие задачи управления трудовыми ресурсами. Разработана методика оценки кандидатов в проект по личностным, психологическим и обобщенным характеристикам. Рассмотрены задачи создания СППР управления персоналом проекта. Предложено подбор кандидатов в команду проекта

производит с учётом степени близости планируемых работ и аналогов прошлых разработок. Применение принципов аналогий, позволяет повысить оперативность и сократить срок подбора персонала для включения в команду проекта. Сформулирована задача и рассмотрены программные средства реализации специализированной системы описания и систематизации аналогов проектных решений. Предложена укрупнённая архитектура системы поддержки принятия решений по управлению трудовыми ресурсами.

Результаты работы могут быть использованы при разработке систем поддержки принятия решений по управлению трудовыми ресурсами проектов и предприятий.

### Список литературы

1. Бушуев С.Д. Динамическое лидерство в управлении проектами [текст] / С.Д. Бушуев, В.В. Морозов. – К.: ВИПОЛ, 1999. – 312 с.
2. Балашов В.Г. Механизмы управления организационными проектами [текст] / В.Г. Балашов, А.Ю. Заложнев, А.А. Иващенко, Д.А. Новиков. – М.: ИПУ РАН, 2003. – 84 с.
3. Варшавский П.Р. Поиск решения на основе структурной аналогии для интеллектуальных систем поддержки принятия решений [текст] / П.Р. Варшавский, А.П. Еремеев // Известия РАН. Теория и системы управления. – 2005. – №1. – С. 97-109.
4. Азарова А.О. Моделі систем підтримки прийняття рішень при управлінні підприємством [текст] / А.О. Азарова, В.В. Казимир // Математичні машини і системи. – 2005. – № 1. – С. 60-67.

Поступила в редколлегию 11.12.2012

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. О.В. Малеева, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков.

### СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПО УПРАВЛІННЮ ТРУДОВИМИ РЕСУРСАМИ ПРОЕКТУ

Н.В. Косенко

*Робота присвячена розробці системи підтримки прийняття рішень по управлінню трудовими ресурсами проекту. Розроблена методика оцінки кандидатів в проект по особових, психологічних і узагальнених характеристиках. Розглянуті завдання створення системи підтримки прийняття рішень управління персоналом проекту. Запропонована укрупнена архітектура системи підтримки прийняття рішень по управлінню трудовими ресурсами.*

**Ключові слова:** управління проектами, трудові ресурси, система підтримки прийняття рішень.

### SYSTEM OF SUPPORT OF MAKING A DECISION ON MANAGEMENT LABOUR RESOURCES OF PROJECT

N.V. Kosenko

*Work is devoted development of the system of support of making a decision on a management the labour resources of project. The method of estimation of candidates is developed in a project on personality, psychological and generalized descriptions. The tasks of creation of the system of support of making a decision management the personnel of project are considered. Large-sized architecture of the system of support of making a decision is offered on a management labour resources.*

**Keywords:** management, labour resources, system of support of making a decision, projects.