



УДК 004; 334.724

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРОЕКТОВ

DECISION MAKING SUPPORT SYSTEM IN EXECUTING THE PROJECTS

Н.В. Путивцева, С.В. Игрунова, Т.В. Зайцева, Е.В. Нестерова, О.П. Пусная
N.P. Putivzeva, S.V. Igrunova, T.V. Zaitseva, E.V. Nesterova, O.P. Pusnaya

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, 308015, Белгород, ул. Победы, 85
Belgorod State National Research University, 85 Pobeda St, Belgorod, 308015, Russia

e-mail: putivzeva@bsu.edu.ru, igrunova@bsu.edu.ru, zaitseva@bsu.edu.ru, nesterova@bsu.edu.ru, pusnaya@bsu.edu.ru

Аннотация. В условиях современного рынка для своевременного и оперативного упорядочения данных о сотрудниках при выполнении проектов на предприятиях всех отраслей и масштабов, а также приема на работу квалифицированных специалистов и назначения сотрудников на вакантные должности в соответствии с их уровнем квалификации и компетенций применяются автоматизированные системы управления персоналом. В работе представлено пошаговое описание процесса разработки системы поддержки принятия решений (СППР) для оценки профессионально-личностных компетенций персонала на базе многокритериальной процедуры оценки по методу «360 градусов». В качестве метода многокритериальной оценки был выбран метод анализа иерархий.

В статье приведены результаты проектирования и реализации СППР в виде экранных форм разработанной системы. Разработанная система поддержки принятия решений позволяет получить выходные документы: отчеты о сформированности личностных компетенций работника, его соответствие занимаемой должности путем сравнения с «эталоном» для соответствующей должности, персональный план развития для каждого оцененного сотрудника, индивидуальные отчеты о выполненных работах. Предложенная система управления персоналом предприятия может быть внедрена при соответствующей доработке в организациях с подобным видом деятельности.

Resume. In conditions of nowadays market automated personnel management systems for timely and efficient ordering of data on employees during the projects implementation in enterprises of all industries and scales as well as the recruitment and appointment of qualified employees for vacant positions according to their level of qualifications and competences are used. The paper presents a step by step description of the development process of DSS for evaluation of professional and personal competencies of staff on the basis of multicriteria evaluation procedure, which is based on the "360 degrees" method. As a method of multicriteria evaluation, analytical hierarchical procedure was chosen.

The paper deals with the automation of the method of "360 degrees" and of accounting of working hours of employees in the company and a description of the developed automated system which is based on the architecture "client - server". Developed decision making support system allows to get following output documents: reports on the formation of personal competencies of the employee, his compliance to his post by comparison with "standard" for the respective positions, a personal plan of development for each assessed employee, individual reports on performed work. The proposed system of personnel management of the enterprise can be introduced after the appropriate revision in organizations with a similar activity.

Ключевые слова: принятие решений, СППР, выполнение проектов, профессионально-личностные компетенции, метод «360 градусов», мультидокументальный интерфейс, программная реализация.

Keywords: decision making, DMSS, projects implementation, professional and personal competencies, method "360 degrees", software implementation, multiple document interface.

В настоящее время практически в любой организации основным является проектный подход для реализации поставленных целей и решения задач. Важнейшим моментом в организации управления проектами на предприятии является формирование работоспособного коллектива, сотрудники которого могут быть взаимодополняемы и частично заменяемы. Правильно подобранная команда обеспечивает 60% успеха [1]. Уровень квалификации как каждого сотрудника, так и команды в целом определяется не только профессиональными, но и личностными компетенциями входящих в состав проектной команды людей. Сложно разделить профессиональные и личностные компетенции отдельного сотрудника, так как происходит взаимовлияние профессиональных качеств человека на его поведенческие особенности, а также необходимо учитывать личностные особенности в профессиональной деятельности. Следует учитывать, что невозможно рассматривать отдельного сотрудника команды проекта без учета межличностных отношений внутри самой команды. Как следствие определение сформировавшихся профессионально-личностных компетенций связано с возможностью учета межличностных проблем в коллективе, заниженной или завышенной самооценкой сотрудников.

В настоящее время существуют различные методики оценки сотрудников [1], например биографический, интервьюирование, анкетирование, тестирование, метод сравнительных анкет, метод "360 градусов", ранжирование, сравнение по парам, рейтинг (или метод сравнения), метод инцидентов, стандарты исполнения и т.д. Все перечисленные методы отличаются подходом к оценке результатов. К примеру, если оценивать только результаты сотрудника, можно упустить очень важный момент: как был достигнут такой результат — возможно, совершенно неприемлемым, недопустимым идеологией компании способом. Если оценка проводится с точки зрения качества, можно упустить из виду цель и смысл выполнения работы. И, наконец, большой профессиональный потенциал — еще не гарантия эффективной работы: при низкой мотивации сотрудник может не использовать свой потенциал в полной мере. Увидеть целостную картину, получить наиболее точную и полную характеристику сотрудника позволяют технологии, объединяющие несколько методов оценки.

Анализ литературы показывает, что часть вышеперечисленных методов можно использовать параллельно [1]. В процессе подбора двух взаимодополняемых методов рассматривались следующие комбинации: анкетирование + анализ конкретных ситуаций (кейсы), метод сравнительных анкет + ранжирование и т.д. Особое внимание было уделено парам, в которых обязательным рассматривался метод "360 градусов": "360 градусов" + MSi. При анализе полученных пар было выявлено, что для получения наиболее точной и полной характеристики сотрудника в коллективе целесообразно использовать следующую комбинацию: «360 градусов» и сравнение по парам [1].

При методе «360 градусов» сотрудник оценивается своим руководителем, коллегами и подчиненными, а также дает собственную личностную оценку. Конкретные формы оценки могут варьироваться, но все оценивающие заполняют одинаковые бланки, что позволяет формализовать процесс обработки полученных данных [2]. Цель метода - получить всестороннюю оценку аттестуемого. Затем применяется метод «Сравнение по парам», в котором в группе участников, работающих на аналогичных должностях, сравнивается каждый с каждым, после чего подсчитывается, сколько раз сотрудник оказывался лучшим в своей паре.

Этот подход основан на оценке и самооценке сотрудников и носит ярко выраженный качественный характер. Для приведения к количественным оценкам можно использовать методологию экспертных технологий. В качестве метода многокритериальной оценки был выбран метод анализа иерархий (Саати Т.) [3].

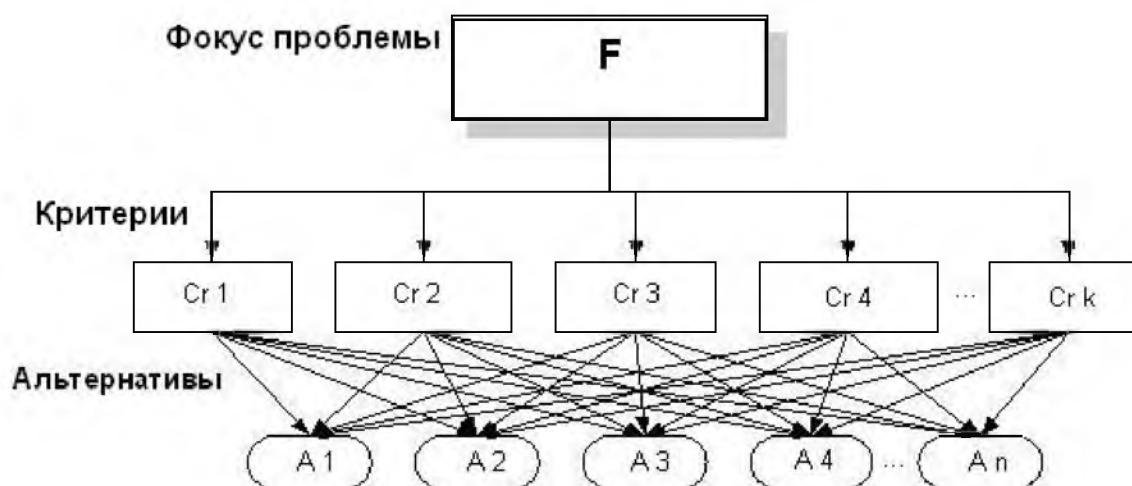


Рис. 1. Схема метода анализа иерархий для оценивания выполнимости проекта
Fig. 1. Scheme of analytical hierarchical procedure for estimation of the feasibility of the project

Для решения задачи оценивания уровня компетенций достаточно трехуровневой иерархии (см. рисунок 1), в которой целью является фокус проблемы (F) - выполнимость проекта, критериями – компетенции сотрудников (Cr_i, где i=1...k), а альтернативами - претенденты на выполняемые этапы работ проекта (A_j, где j=1..n).

В методе анализа иерархий (МАИ) анализ проблемы основан на моделировании знаний в форме оценок важности одной альтернативы по отношению к другой, выражаемых четкими числами. В распоряжение эксперта дается шкала словесных определений уровня сравнительной важности, каждому уровню важности ставится в соответствие число (от 1 до 9).



Парные сравнения проводятся в терминах доминирования одного из элементов над другим. Этим суждениям затем приписывается количественная сила превосходства, выражаемая целым числом или обратным к нему согласно следующего правила. Если элемент A_i доминирует над элементом A_j , то ячейка матрицы, соответствующая строке A_i и столбцу A_j , заполняется целым числом, а ячейка, соответствующая строке A_j и столбцу A_i , заполняется обратным к нему числом (дробью).

В матрицах парных сравнений полученные числа используются для определения весов (коэффициентов важности) сравниваемых объектов (критериев, целей, альтернатив).

Обозначим матрицу МПС, в которой сравниваются критерии, расположенные на следующем за целью уровнем иерархии $C = \{c_{ij}\}$.

Матрица является обратносимметричной, т.е. $c_{ij} = 1/c_{ji}$ согласно (1.16). По главной диагонали матрицы заранее ставятся единицы, т.к. альтернатива равноценна самой себе. Для заполнения каждой матрицы размером $N \times N$ достаточно произвести $N(N-1)/2$ суждений.

Таблица
Table

Общий вид обратно симметричной матрицы парных сравнений
General view of the inversely symmetrical matrix of pairwise comparisons

Цель	Критерий 1	Критерий 2	Критерий 3	...	Критерий К
Критерий 1	1	c_{12}	c_{13}	...	c_{1K}
Критерий 2	$1/c_{12}$	1	...	...	...
Критерий 3	$1/c_{13}$	...	1	...	...
...	...	...	...	1	...
Критерий К	$1/c_{1K}$	...	...	...	1

Составление таких матриц проводится для всех уровней и групп в иерархии. Причем полученные матрицы должны быть согласованы для достоверного решения. Согласованность проявляется в транзитивности. Для идеальной калибровки $f_{ij}(\bar{\omega}) \cdot f_{jk}(\bar{\omega}) = f_{ik}(\bar{\omega})$. Поскольку в идеале $c_{ij} = \omega_i / \omega_j$, то и $c_{ij} \cdot c_{jk} = c_{ik}$.

На заключительном этапе МАИ полезность альтернативы определяется путем синтеза относящихся к ней весов целей и критериев с использованием либо аддитивной, либо мультипликативной свертки.

$$\omega_i = \sum_{k=1}^K R_k V_{ik}, \quad \sum_{i=1}^N \omega_i = 1, \quad i = 1, \dots, N \quad (1)$$

Наиболее предпочтительной является та альтернатива, весомость которой наибольшая. Также на последнем этапе вычисляется оценка согласованности иерархии

$$\text{ОСИ} = M/M- \quad (2)$$

$$M = \text{ИС}_{\text{крит}} + \sum_{k=1}^K \text{ИС}_k R_k \quad (3)$$

$$M = \text{СС}_{\text{крит}} + \sum_{k=1}^K \text{СС}_k R_k, \quad (4)$$

где ИСкрит – значение индекса согласованности для МПС сравнения критериев по отношению к цели, ИСк – индексы согласованности для МПС сравнения альтернатив по каждому из К критериев, ССкрит – математическое ожидание согласованности для случайным образом заполненных МПС сравнения критериев по отношению к цели размерности m, ССк – математическое ожидание согласованности для случайным образом заполненных МПС сравнения альтернатив по каждому из К критериев.

Иерархия считается согласованной, если ОСИ порядка 0,1 (10%), хотя на практике при решении сложных проблем допускается порог в 0,2.

Данный метод позволяет учитывать множественность критериев, их качественный характер и получать на выходе весомости альтернатив в количественной форме [4].

Автоматизация позволит решить задачи по управлению всем объемом информационно-документальных потоков.

Предложенный метод взят за основу при проектировании и реализации СППР, предназначенной для подбора исполнителей этапов проекта. На рисунке 2 приведено диалоговое окно для выбора сотрудника на руководящую должность.

Для автоматизации учета выполненных работ разрабатываемая система позволяет решать следующие задачи:

- Хранение информации о подразделениях, сотрудниках организации;
- Фиксация плановых работ, нарядов на выполнение работ и фактически выполненных работ с учетом трудозатрат и сроков выполнения;
- Формирование отчетов по плановым и выполненным работам и экспорт их в офисные приложения (Excel);
- Оперативное предоставление информации о работах, выполняемых в подразделении;
- Перераспределение выполняемых работ с учетом квалификации сотрудников;
- Поддержка учета с автоматическим отслеживанием сроков исполнения.

В основе системы безопасности лежит разделение доступа к информации по ролям. В зависимости от роли пользователь получает доступ к отчетам о выполненной работе, планам и нарядам на работы, справочной информации.

При редактировании информации фиксируется учетная запись, от имени которой было выполнено данное изменение, а также дата и время операции.

Система имеет 3 роли:

- Администратор;
- Менеджер;
- Руководитель проекта.

Администратор создает и назначает права пользователям, редактирует организационную структуру предприятия, имеет доступ к просмотру таблиц путем выполнения любых запросов на языке SQL.

Менеджер имеет доступ к подбору исполнителей изменению своих отчетов о выполненной работе.

Руководитель проекта имеет доступ на изменение нарядов на выполнение работ, плановых работ и групп плановых работ. Руководитель назначает исполнителей на каждый наряд.

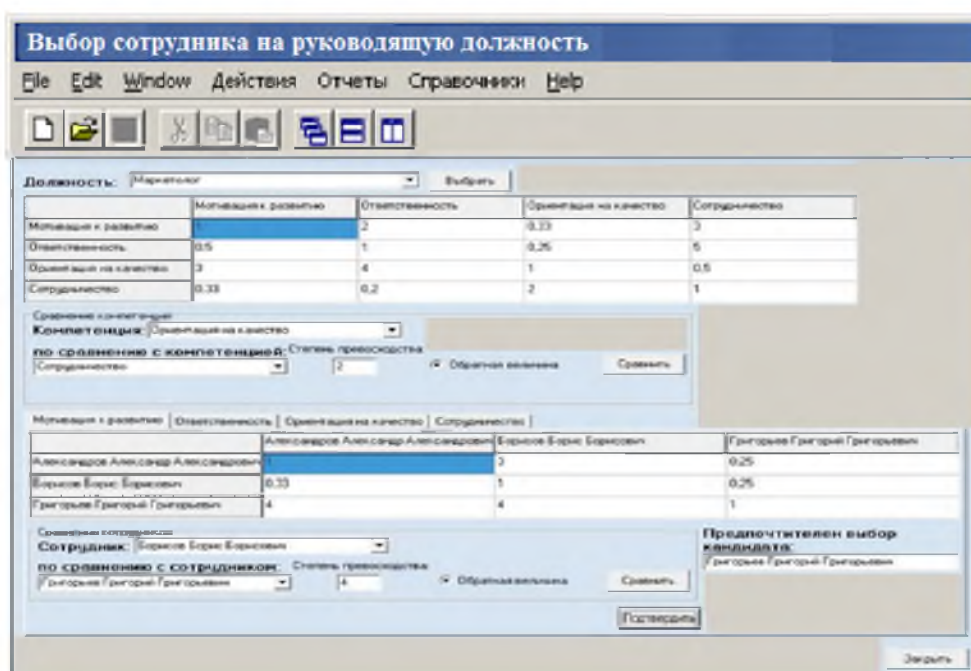


Рис. 2. Пример заполненных матриц парных сравнений
Fig. 2. An example of filled matrices of pairwise comparisons

Пользователь может иметь любой набор ролей.

Объектная модель приложения построена по следующему принципу:

- Модуль данных – предназначен для связи с базой данных.
- Интерфейс MDI имеет 2 иерархии: формы списков и формы редактирования элемента таблицы.
- Дополнительные формы: авторизации, информация о программе.
- Объект работы с настройками.



– Объект формирования отчетов.

Разработанная система поддержки принятия решений позволяет получить выходные документы: отчеты о сформированности личностных компетенций работника, его соответствие занимаемой должности путем сравнения с «эталоном» для соответствующей должности, персональный план развития для каждого оцененного сотрудника, отчеты о плановых и выполненных работах. Указанные документы экспортируются в Microsoft Excel и используются в дальнейшем для определения трудозатрат выполненных работ, эффективности работы сотрудников предприятия.

Список литературы References

1. Клочков А. К., КРІ и мотивация персонала. Полный сборник практических инструментов. — Эксмо, 2010. — 160 с.
Klochkov A. K., KPI i motivacija personala. Polnyj sbornik prakticheskikh instrumentov. — Jeksmo, 2010. — 160 s.
2. Путивцева Н.П., Автоматизация тестирования личностных компетенций по методу «360 градусов» / Н.П. Путивцева, Е.Х. Гайнуллина, С.В. Игрунова, Т.В. Зайцева // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: История. Политология. Экономика. Информатика. - 2010. - Том 19. - №13 (84). - Выпуск 15/1. - С. 120-126.
Putivceva N.P., Avtomatizacija testirovanija lichnostnyh kompetencij po metodu «360 gradusov» / N.P. Putivceva, E.H. Gajnullina, S.V. Igrunova, T.V. Zajceva // Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Istorija. Politologija. Jekonomika. Informatika. - 2010. - Tom 19. - №13 (84). - Vypusk 15/1 - S. 120-126.
3. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. — М.: Радио и связь, 1993. — 278 с.
Saati T. Prinjatie reshenij. Metod analiza ierarhij. — M.: Radio i svjaz', 1993. — 278 s.
4. Жилияков Е.Г., Об использовании метода парных сравнений для принятия решений при оценивании уровня профессиональных компетенций обучаемых / Е.Г. Жилияков, С.В. Игрунова, Ю.Г. Чапин, С.Н. Девыцкая, Н.П. Путивцева, С.В. Мединцева // Научные ведомости БелГУ. Серия История. Политология. Экономика. Информатика. - 2008. - № 10(50), вып. 8/1. - С. 65-74.
Zhilyakov E.G., Ob ispol'zovanii metoda parnyh sravnenij dlja prinjatija reshenij pri ocenivanii urovnja professional'nyh kompetencij obuchaemyh / E.G. Zhilyakov, S.V. Igrunova, Ju.G. Chashin, S.N. Devicyna, N.P. Putivceva, S.V. Medinceva // Nauchnye vedomosti BelGU. Serija Istorija. Politologija. Jekonomika. Informatika. - 2008. - № 10(50), vyp. 8/1. - S. 65-74.