



DOI: <https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2022.1.10>

UDC 65.014.12
LBC 65.291.6-21

Submitted: 25.12.2021
Accepted: 20.01.2022

FEATURES OF TEAM PROJECT FORMATION IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION OF HR MANAGEMENT WITHIN AN ORGANIZATION

Irina N. Bulgakova

Voronezh State University, Voronezh, Russian Federation

Tatyana V. Aleksandrova

Perm State National Research University, Perm, Russian Federation

Alexandr M. Elokhov

Perm State National Research University, Perm, Russian Federation

Abstract. The development and implementation of a project should not ignore such an area of activity as teamwork. The process of forming a project team is an important detail of prelaunch preparation and an essential direction of work during the project implementation period. Within the framework of this process, the priority direction is to optimize the activities of HR management when solving the problem of combining specialists with a variety of skills, values, ideas, and the distribution of their roles and responsibilities. The aim of the study is to reveal the features of the formation of project teams in the process of digital transformation of the HR management system and their subsequent analysis, as well as to develop a methodological approach to the implementation of the initial stage of the team building procedure. In the course of the research, the method of analysis of expert data, procedures of multi-criteria selection, the method of analysis of hierarchies, optimization models were used. Algorithms for the implementation of information and digital technologies are proposed – solving the problem of optimal selection of candidates and the problem of distributing candidates who have passed the rating selection. It is concluded that the developed methodology for the formation of project teams significantly expands the capabilities of HR analytics and contributes to a more efficient distribution of candidates for project vacancies, but at the same time they act only as a tool that helps an expert.

Key words: project management, project team, HR management, hierarchy analysis method, coverage problem, decision making.

Citation. Bulgakova I.N., Aleksandrova T.V., Elokhov A.M. Features of Team Project Formation in the Conditions of Digital Transformation of HR Management Within an Organization. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika* [Journal of Volgograd State University. Economics], 2022, vol. 24, no. 1, pp. 105-118. (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2022.1.10>

УДК 65.014.12
ББК 65.291.6-21

Дата поступления статьи: 25.12.2021
Дата принятия статьи: 20.01.2022

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОМАНДЫ ПРОЕКТА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ HR-МЕНЕДЖМЕНТА ОРГАНИЗАЦИИ

Ирина Николаевна Булгакова

Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Российская Федерация

Татьяна Васильевна Александрова

Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь, Российская Федерация

Александр Михайлович Елохов

Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь, Российская Федерация

Аннотация. В ходе разработки и реализации проекта не должна оставаться без внимания такая сфера деятельности, как командная работа. Процесс формирования команды проекта является важной деталью предстартовой подготовки и существенным направлением работы в период реализации проекта. В рамках данного процесса приоритетным направлением становится оптимизация деятельности HR-менеджмента при решении проблемы сочетания специалистов, обладающих разнообразными навыками, ценностями, идеями, и распределения их ролей и обязанностей. Целью исследования является раскрытие особенностей формирования команд проекта в процессе цифровой трансформации системы HR-менеджмента и их последующий анализ, а также разработка методического подхода к реализации начальной стадии процедуры командообразования. В процессе исследования использовались метод анализа экспертных данных, процедуры многокритериального выбора, метод анализа иерархий, оптимизационные модели. Предложены алгоритмы реализации информационно-цифровых технологий, а именно: решение задачи оптимального отбора кандидатов и проблемы распределения кандидатов, прошедших рейтинговый отбор. Сделан вывод о том, что разработанная методика формирования проектных команд значительно расширяет возможности HR-аналитики и способствует более эффективному распределению кандидатов по вакансиям проекта, но при этом выступает лишь в качестве инструмента, помогающего эксперту.

Ключевые слова: проектное управление, команда проекта, HR-менеджмент, метод анализа иерархий, задача о покрытии, принятие решений.

Цитирование. Булгакова И. Н., Александрова Т. В., Елохов А. М. Особенности формирования команды проекта в условиях цифровой трансформации HR-менеджмента организации // Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика. – 2022. – Т. 24, № 1. – С. 105–118. – DOI: <https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2022.1.10>

Введение

Переход предприятий к проектному управлению предполагает трансформацию существующих процессов и подсистем управления. Логично предположить, что в условиях реструктуризации общего управления процесс управления персоналом также должен быть модифицирован. Являясь важной частью команды проекта, персонал должен обладать необходимыми профессиональными навыками, поведенческими установками, определенными социальными нормами и совместными ценностями. Только в этом случае команда способна обеспечить эффективную реализацию намеченных целей проекта. И здесь трудно переоценить значимость процесса подбора и оценки персонала на этапе инициации проекта. Кроме того, управляя персоналом при проектном ведении работ, следует учитывать основное отличие от обычного текущего процесса, а именно необходимость формирования команды с учетом синхронизации всех поэтапных действий согласно составленному плану или графику проекта [Романова, 2011; Дедова, 2014]. При этом члены команды, работающие в интенсивном режиме и выполняющие нестандартные за-

дачи, должны обладать определенными компетенциями [Лоскутникова].

Основой для стратегических решений в организациях при формировании команды проекта может стать HR-аналитика, отличительной чертой которой является использование актуальных и инновационных инструментов управления, например внедрение элементов искусственного интеллекта и IT-разработок в процесс управления человеческими ресурсами [Назайкинский, 2017; Носова, 2018]. Использование цифровых технологий вызвано необходимостью расширения функций служб управления персоналом, проведения оперативного разделения задач и процессов, оперативной оценки видимых результатов и рисков их достижения, повышения общей эффективности деятельности HR-менеджеров [Киреев, 2018]. В то же время цифровая трансформация – это прежде всего часть корпоративной философии и необходимость корректировки стратегических задач с учетом развития цифровой и коммуникационной среды. По данным исследований¹, почти каждая третья компания на российском рынке сейчас использует различные системы и инструменты для автоматизации подбора персонала. В основном компании внедряют сторонние серви-

сы (21 %), но есть и такие, которые самостоятельно разрабатывают решения для оптимизации рабочих процессов (9 %). При этом 68 % опрошенных заявили, что в настоящее время не используют никаких цифровых решений.

Все вышеперечисленные факторы указывают на целесообразность автоматизации процедур принятия решений в сфере управления проектными командами и преимущество использования систем и методов поддержки принятия решений (СППР), основанных на моделях и методах искусственного интеллекта [How Can Big Data ... ; How to Successfully ...].

Целью исследования выступает разработка методики формирования команды проекта, расширяющей возможности HR-аналитики при выполнении данной процедуры. Достижение обозначенной цели возможно за счет решения следующих задач:

- 1) проведения анализа функциональных возможностей цифровых технологий, используемых в управлении персоналом;
- 2) обоснования необходимости использования HR-менеджментом систем и методов поддержки принятия решений, основанных на математических моделях и методах искусственного интеллекта;
- 3) предложения методики формирования команды проекта.

Объекты и методы исследования

Вопросы применения в процессе управления интеллектуальных систем достаточно широко описаны в современной научной литературе. Теоретические основы построения СППР заложены в работах О.И. Ларичева [Ларичев, 2006] и А.Б. Петровского [Петровский, 2009]. Проблемы, возникающие при структурировании, классификации и обработке больших объемов кадровой статистики, обработке результатов рекрутинговой работы, при нахождении зависимостей между данными и информационно-техническими методами их решения отмечены в работах А.З. Асанова [Асанов, 2010], И.Г. Жуковой и др. [Повышение эффективности ... , 2015], В.А. Ломазова, Я.Е. Прокушева [Ломазов и др., 2010], Л.Ю. Сабаш, Н.В. Косенко, М.А. Гаховой [Сабаш и др., 2012], Л.А. Стрельниковой,

М.М. Лембриковой [Стрельникова и др., 2019], Ю.Д. Хижняка [Хижняк, 2018]. Среди зарубежных исследователей методы принятия прогнозных решений в области управления персоналом, основанные на слабоформализованных процедурах, рассматривались А. Мохаммедом [Mohammed, 2019], П. Рагхуната Редди, П. Лакшмикирти [Raghunadha et al., 2017], Ш. Томар, М. Гаур [Tomar et al., 2020].

Наряду с этим существующие программные продукты в сфере управления персоналом ориентированы на решение задач с неопределенностью. Им присуща слабоструктурированность и отсутствует возможность выделить объективно наилучшее альтернативное решение [Ломазов и др., 2010; Хижняк, 2018; Котковец и др., 2021].

Сравнительный анализ программных продуктов в контексте соответствия функциям управления персоналом и формирования проектных команд приведен в таблицах 1 и 2.

Проведенный анализ функциональных возможностей СППР показывает, что процесс автоматизации процедур оценки персонала требует решения широкого спектра специфических проблем, одна из которых – соотношение профессиональной компетентности с другими понятиями (профессиональная пригодность, профессиональная подготовленность, личностные качества кандидата и т. д.). Поэтому важной теоретико-методической задачей в диагностической практике HR-специалистов будет корректное сведение разрозненных показателей к интегральной, результирующей оценке [Сыромятников, 2015].

Для реализации подобных стратегических задач HR-службы при формировании проектных команд предлагается следующий алгоритм (см. рис. 1). Уточним, что формирование команды по сложившейся практике производится двумя альтернативными способами: преимущественно самим менеджером проекта или с привлечением службы персонала и рекрутинговых агентств. Предлагаемый алгоритм позволяет формализовать процесс формирования проектной команды с помощью службы персонала или внешних рекрутинговых агентств, с учетом внутрикorporативных возможностей.

Реализация алгоритма сводится к двухуровневому процессу принятия решений: ре-

шение задачи отбора кандидатов с помощью процедуры многокритериального выбора (методом анализа иерархий) и распределение кандидатов по вакантным направлениям как возможный вариант реализации задачи о покрытии.

Неоспоримым преимуществом метода анализа иерархий (МАИ) является возможность принимать во внимание человеческий фактор при формировании итогового решения [Саати и др., 1991; Саати, 1993; Павлов и др., 2007; Ломазов и др., 2010; Булгакова и др., 2021]. Метод не является достаточно формализованным. Он описывает способ определения рейтинга альтернатив, но не имеет механизма интерпретации полученных

рейтингов. Эта задача возлагается на лицо, принимающее решение. МАИ может служить надстройкой над другими методами, которые решают плохо формализованные задачи, основанные на человеческом опыте и интуитивных предположениях. Являясь удобным инструментом учета экспертных оценок при решении различных задач, он позволяет выразить в числовом эквиваленте степень предпочтительности того или иного решения посредством определения рейтинга, а степень согласованности суждений эксперта позволяет установить уровень доверия к полученному экспертом результату.

В задачах по найму персонала метод анализа иерархий позволяет определить, какие ха-

Таблица 1. Анализ функциональных возможностей программных продуктов по управлению персоналом

Table 1. Analysis of the functionality of personnel management software products

Название СППР	Авторы (разработчики)	Возможности СППР							
		1	2	3	4	5	6	7	8
КоСМоС	В.Б. Силов [Силов, 1995]	+	+	+	+	+	+	+	+
Канва	А.А. Кулинич [Кулинич, 2002]	+	-	+	+	+	+	-	+
PolyAnalyst	Компания Megaputer Intelligence [Megaputer ...]	-	+	-	+	+	+	-	-
Deductor	Компания BaseGroup Labs [Loginom Company ...]	+	+	-	+	+	+	-	-
iThink	Компания Isee Systems [Isee Systems ...]	+	+	-	+	+	+	+	+
ИГЛА	Д.А. Коростелев, Д.Г. Лагереv, А.Г. Подвесовский [Коростелев и др., 2007]	+	+	-	+	+	+	+	+
РЕСУРС-К	ООО Консалтинговый центр «ВЫ + МЫ» [Компьютерная система ...]	+	-	-	+	+	-	+	-

Примечание. Составлено по: [Ломазов и др., 2010; Хижняк, 2018]. Обзор систем представлен с учетом следующих возможностей СППР: 1) развитый графический интерфейс, понятный для неопытного эксперта; 2) возможность учета особенностей человеческой системы измерения, переработки и оценки информации, а также ослабление заблуждений экспертов; 3) интеграция в единой модели ситуации факторов, имеющих числовые и лингвистические значения; 4) генерация возможных альтернатив (решений); 5) моделирование сценариев развития ситуации; 6) отбор альтернатив; 7) оперативное согласование групповых решений; 8) коррекция модели и генерация новых альтернатив (в случае расхождения прогнозируемых и фактических данных).

Таблица 2. Сравнение программных продуктов по функционалам подбора и формирования проектных команд

Table 2. Comparison of software products by functional selection and formation of project teams

№	Программный продукт	Функция	
		Подбор персонала на должности	Формирование проектных команд
1	1С:Зарплата и управление персоналом	-	-
2	1С: Оценка персонала	+	+
3	БОСС-Кадровик	-	-
4	Oracle Human Resources Analyzer	-	-
5	SAP ERP Human Capital Management	+	-
6	Bullhorn Staffing and Recruiting (США)	+	-

Примечание. Составлено по: [Хижняк, 2018; Bullhorn Staffing ...].

рактеристики рассматриваемых кандидатов являются ведущими, а также дать объективную оценку способностей кандидатов.

Общая схема алгоритма, решающего задачу оптимального набора кандидатов методом анализа иерархий, представлена на рисунке 2.

Перед решением данной задачи каждый из специалистов должен собрать предварительную статистику по нужным критериям, проведя собеседование и пообщавшись с каждым из кандидатов. Одновременно должен быть оценен и вес суждений, получаемых от каждого из экспертов. Другими словами, не-

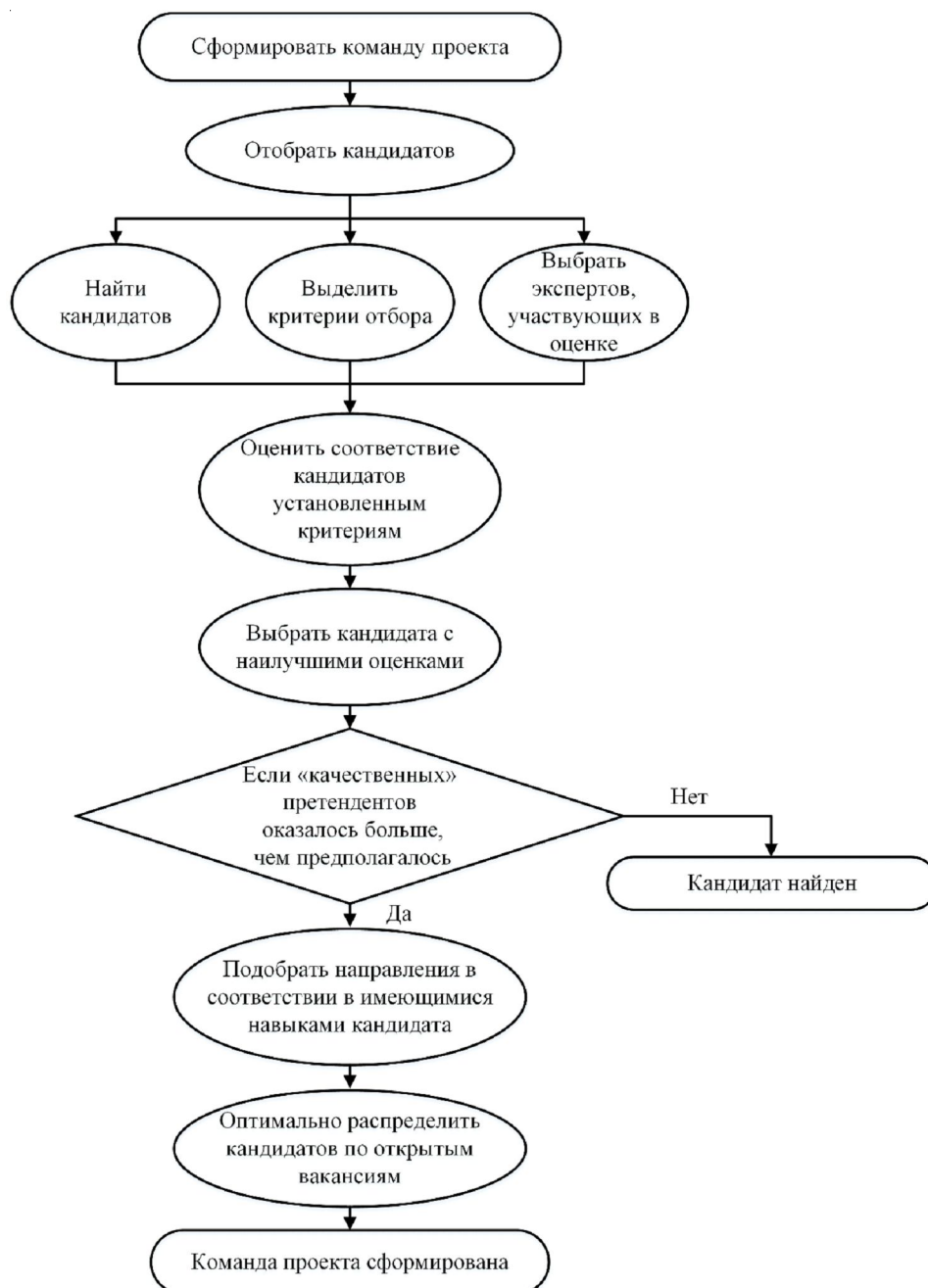


Рис. 1. Алгоритм формирования проектной команды

Fig. 1. Algorithm for forming a project team

Примечание. Разработано авторами.

обходимо определить значимость решения каждого из экспертов, это может сделать вышестоящий руководитель. Собранная по каждому кандидату статистика и оценочные веса являются входными параметрами алгоритма. Проверка согласованности позволяет выявить ошибки, которые мог допустить эксперт при заполнении матрицы парных сравнений.

После оценивания разными экспертами кандидатов по нескольким характеристикам может возникнуть ситуация существования одинаковых или приблизительно равных рейтинговых оценок у нескольких кандидатов. Если у компании имеются дополнительные вакантные места на других проектах с идентичными (или похожими) используемыми технологиями, то возможно закрыть данные позиции людьми,

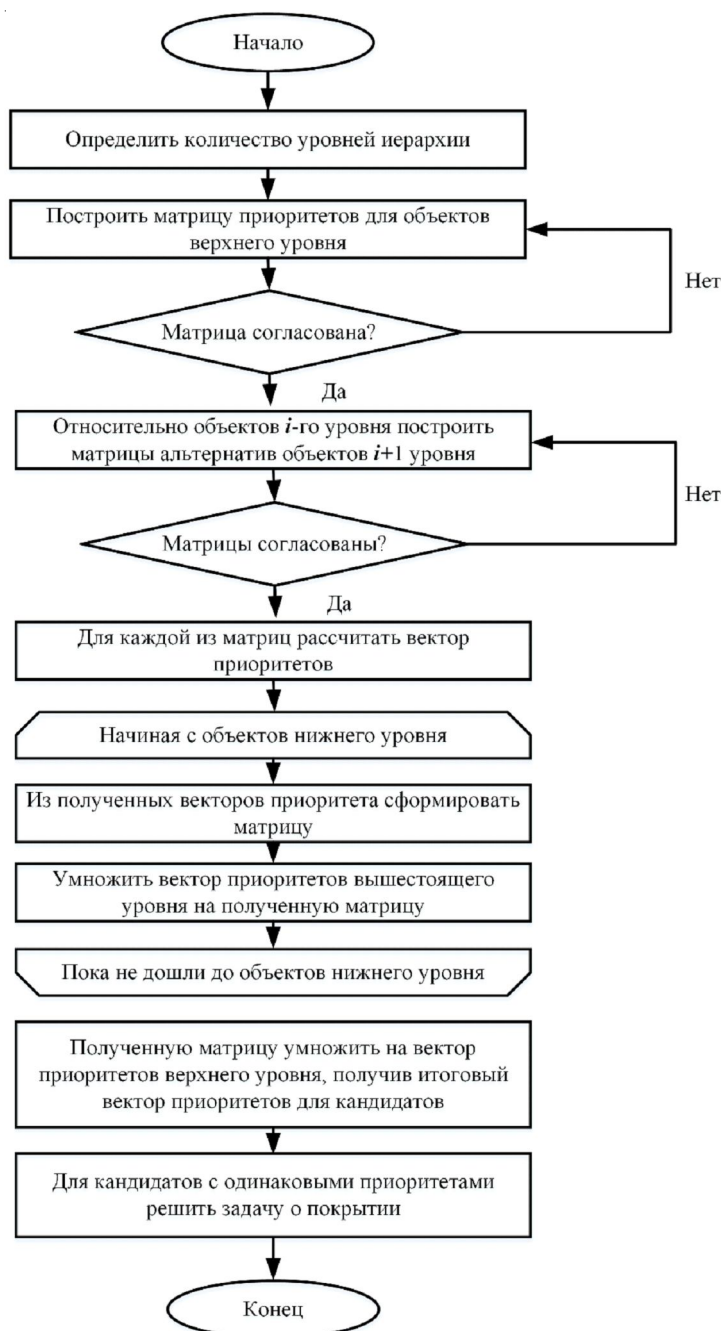


Рис. 2. Общая схема метода анализа иерархий

Fig. 2. General scheme of the hierarchy analysis method

Примечание. Разработано авторами.

которые уже прошли проверку и имеют высокие рейтинги по требуемым критериям. В таком случае наша задача сводится к задаче о покрытии [Канцедал, 2018; Булгакова и др., 2021]. Нам необходимо «покрыть» наименьшим количеством людей, уже прошедших рейтинговый отбор, максимальное количество проектов (направлений внутри проектов) в целях сокращения расходов.

Постановка задачи имеет следующий вид [Канцедал, 2018; Булгакова и др., 2021]:

$$a_{ij} = \{0,1\}, \quad (1)$$

$$x_j = \{0,1\}, \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j \geq 1, \quad (3)$$

$$\sum_{j=1}^n x_j \rightarrow \min. \quad (4)$$

Матрица $A = (a_{ij})$, состоящая из нулей и единиц, носит название матрицы покрытий. Формально задача состоит в выборе минимального количества столбцов, объединение которых покрывает все строки матрицы (в каждой строке имеется по крайней мере одна единица). Методы решения данной задачи в большинстве своем основаны на операциях с логическими функциями и подробно изложены в работах А.В. Еремеева, Г.И. Забияко, Ю.В. Максимова [Еремеев, 2000; Забияко, 2007; Максимов, 2015].

Алгоритм определения оптимального покрытия показан блок-схемой на рисунке 3.

Результаты и обсуждение

В качестве примера работы предлагаемой системы принятия решений рассмотрим трехуровневую иерархическую структуру (см. рис. 4). Первый (верхний) уровень состоит

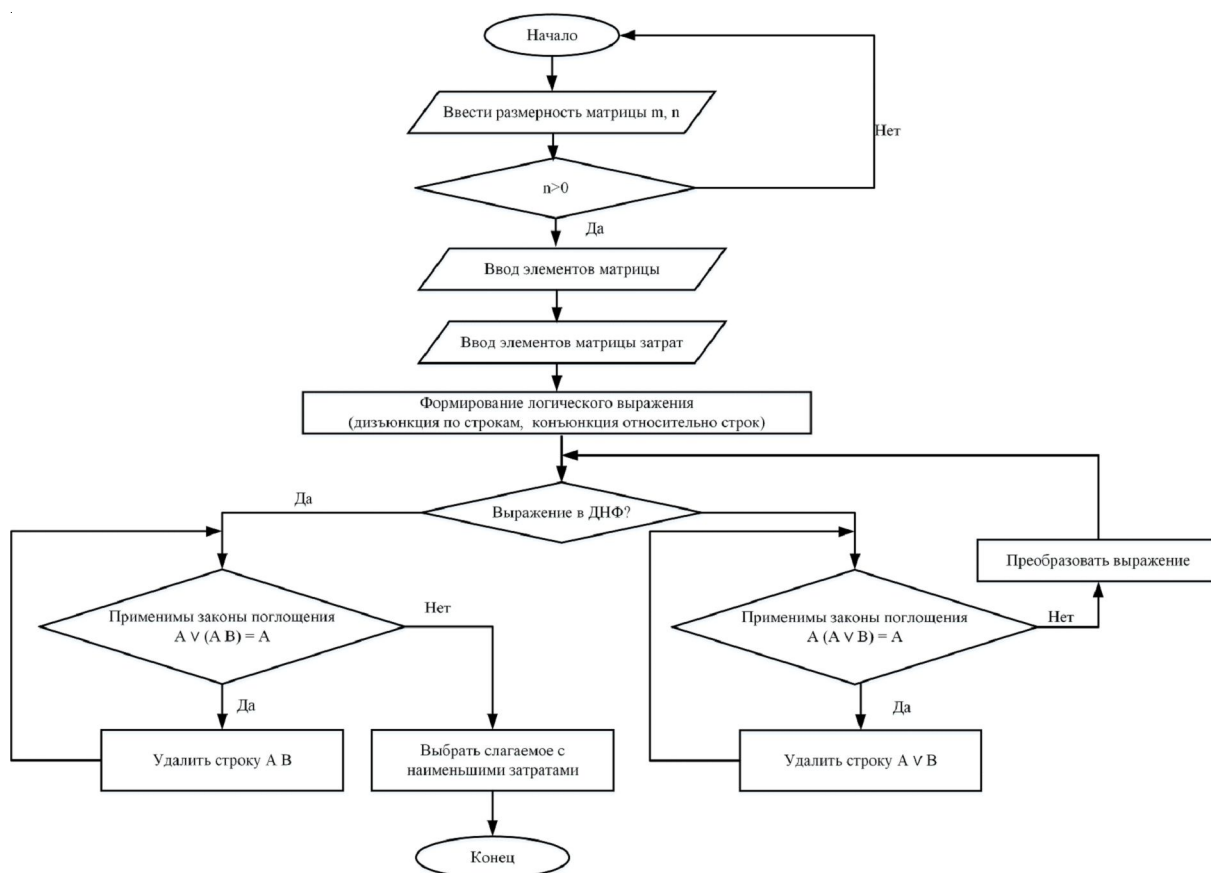


Рис. 3. Алгоритм определения оптимального покрытия

Fig. 3. Algorithm for determining the optimal coverage

Примечание. Разработано авторами.

из экспертов, которые принимают непосредственное участие в подборе нового персонала. К таким экспертам могут относиться:

- менеджер по подбору персонала: для данного эксперта в первую очередь важны личностные качества кандидата, необходимые для работы в социуме;
- руководитель проекта: важны все навыки кандидата;
- технический специалист: в первую очередь обращает внимание на профессиональные знания кандидата.

Каждый из экспертов оценивает нового кандидата по нескольким критериям, сами критерии расположены на уровень ниже, чем эксперты.

Уровень альтернатив содержит перечень кандидатов, претендующих на должность.

Кроме того, априори будем моделировать ситуацию, когда кандидатов больше, чем самих проектов (направлений в проектах), и один человек может быть задействован сразу на нескольких направлениях (рис. 5).

Реализация двухуровневого алгоритма формирования проектной группы выполнена на языке C# с использованием пользовательского интерфейса Windows Forms в среде программирования Microsoft Visual Studio 2017 Community Edition.

На начальном этапе СППР предлагает экспертам провести анализ кандидатов по различным параметрам и заполнить матрицы предпочтений (см. рис. 6).

Программа производит синтез приоритетов и альтернатив и получает итоговый результат с рейтингом кандидатов. Итоговый отбор осуществляется по принципу убывания рейтинговых оценок.

Если же несколько кандидатов получили приблизительно равную рейтинговую оценку, то пользователю будет предложено решить данную задачу как задачу о покрытии (см. рис. 7, 8).

Количество участников автоматически передается из предыдущей формы, пользователю необходимо определить количество проектов и заполнить матрицу навыков кандидатов.

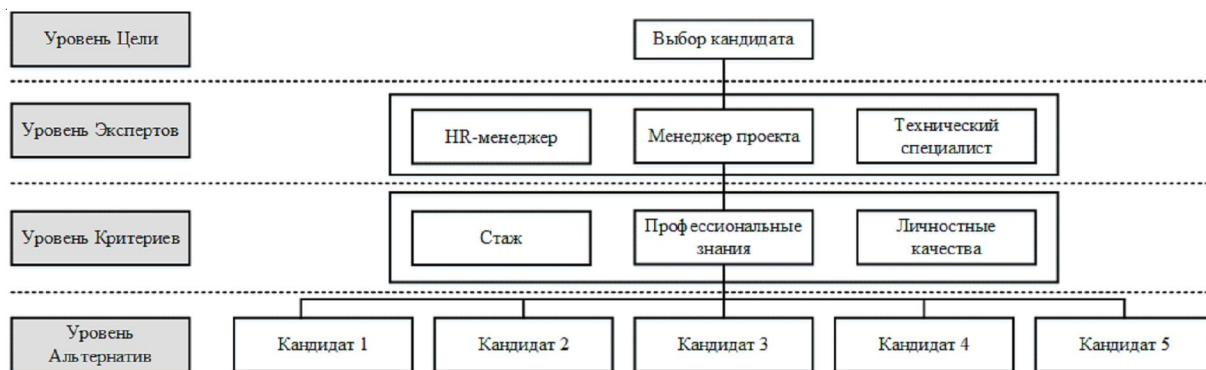


Рис. 4. Проблема выбора в виде иерархии

Fig. 4. The problem of choice in the form of a hierarchy

Примечание. Составлено авторами.

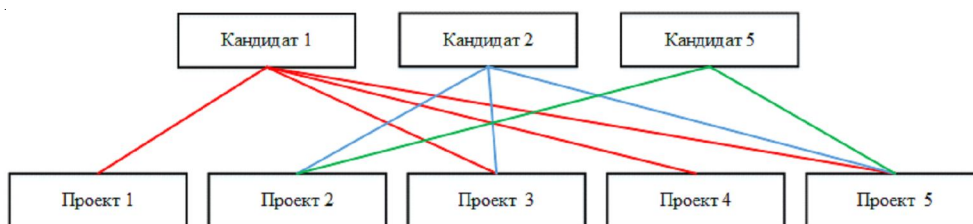


Рис. 5. Возможное распределение кандидатов по проектам (направлениям)

Fig. 5. Possible distribution of candidates by projects (directions)

Примечание. Составлено авторами.

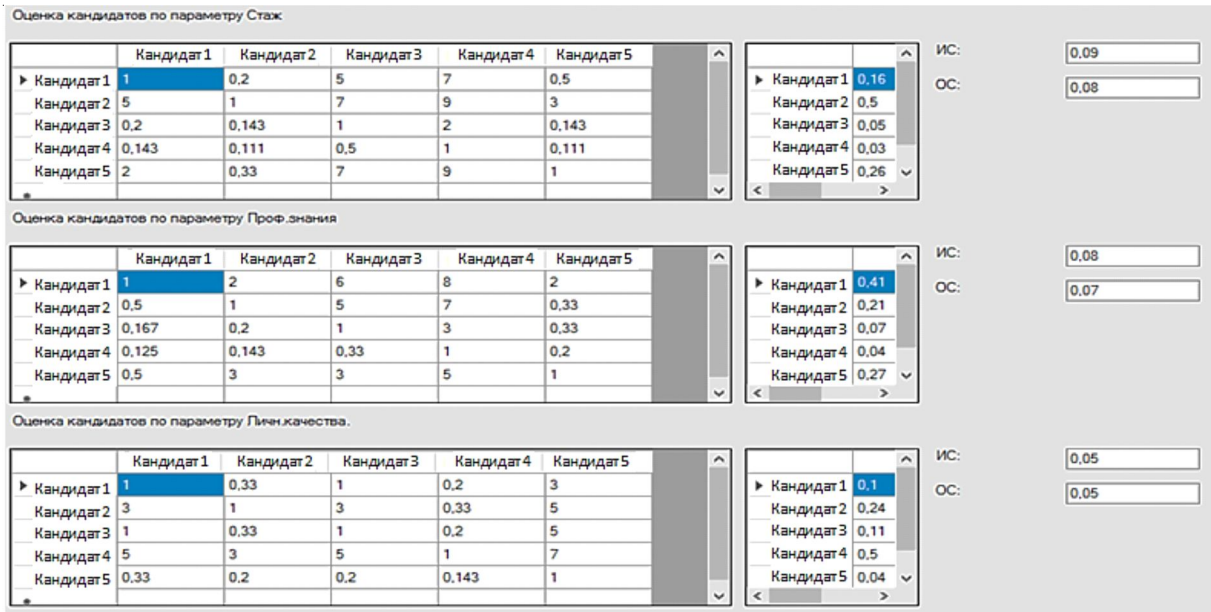


Рис. 6. Оценка кандидатов по разным параметрам
Fig. 6. Evaluation of candidates by various parameters

Примечание. Снимок экрана программного приложения.



Рис. 7. Переход к задаче о покрытии
Fig. 7. Moving on to the coverage problem

Примечание. Снимок экрана программного приложения.

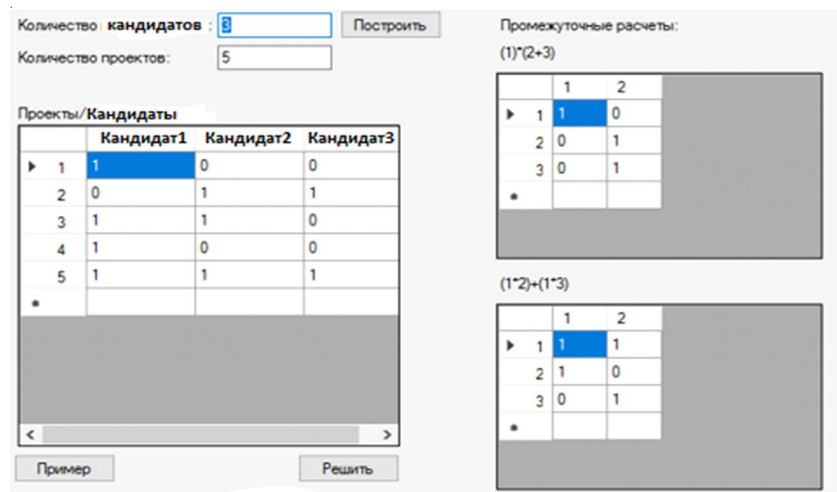


Рис. 8. Результаты решения задачи о покрытии
Fig. 8. Results of solving the problem of coverage

Примечание. Снимок экрана программного приложения.

Логическое выражение, полученное в итоге расчетов, предполагает два альтернативных подхода к выбору кандидатов: *Кандидат1* и *Кандидат2* или *Кандидат1* и *Кандидат3*. Отметим, что при получении итоговых результатов также были приняты во внимание стоимости закрытия вакансий, связанные с каждым кандидатом.

Выводы

В процессе выполненного исследования сделан вывод о том, что существующие программные продукты, автоматизирующие процесс подбора персонала, не могут в полной мере оказывать поддержку системе HR-менеджмента при формировании команд проекта. Необходимо расширение их функционала за счет современных инструментов анализа – математических моделей и методов искусственного интеллекта.

Для расширения функциональных возможностей программных продуктов в системе HR-менеджмента разработан алгоритм формирования команд проекта, который обеспечивает иерархическую структурированность критериев принятия решений и оптимизацию принятия решений по формированию кадрового состава проектных команд, расширяя тем самым функции HR-менеджера.

Полученные результаты исследования вносят вклад в развитие методологии построения систем и методов поддержки принятия решений. Внедрение подобной системы в план автоматизации службы персонала позволит снизить общую трудоемкость цикла управления командой проекта, обеспечит сохранение кадрового состава и повышение качества информационного сопровождения.

В заключение необходимо отметить, что рассмотренный вариант системы принятия решений, а также аналогичные IT-продукты выступают лишь в качестве инструмента, помогающего эксперту. По-настоящему ценятся разумные решения, полученные при совмещении возможностей цифровых технологий и реальных сотрудников. Не следует забывать, что в качестве объекта исследований рассматривается живой человек, и нельзя полагаться исключительно на результаты моделирования.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ Совместное исследование облачной CRM-системы для рекрутинга Talantix (входит в HR-эко-систему HeadHunter) и сервиса для автоматизации полного цикла подбора персонала Skillaz. URL: <https://www.it-world.ru/cionews/want/151444.html> (дата обращения: 28.08.2021).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Асанов, А. З. Решение некоторых задач на предприятии на основе информационных моделей профессиональных знаний специалистов и должностей / А. З. Асанов, И. Ю. Мышкина // Вестник УГАТУ. Управление, вычислительная техника и информатика. – 2010. – № 4 (39). – С. 185–193.
- Булгакова, И. Н. Применение методов предиктивной HR-аналитики в организации процесса принятия решений при формировании проектных команд / И. Н. Булгакова, П. С. Гоцев // Матрица научного познания. – 2021. – № 6 (1). – С. 57–66. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://os-russia.com/SBORNIKI/MNP-2021-06-01.pdf> (дата обращения: 15.11.2021). – Загл. с экрана.
- Дедова, В. Е. Особенности управления персоналом при организации проектного управления / В. Е. Дедова // Современные научные исследования и инновации. – 2014. – № 5, ч. 2. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://web.snauka.ru/issues/2014/05/34304> (дата обращения: 15.09.2021). – Загл. с экрана.
- Еремеев, А. В. Генетический алгоритм для задачи о покрытии / А. В. Еремеев // Дискретный анализ и исследование операций. Сер. 2. – 2000. – Т. 7, № 1. – С. 47–60.
- Забиняко, Г. И. Реализация алгоритмов решения задачи о покрытии множеств и анализ их эффективности / Г. И. Забиняко // Вычислительные технологии. – 2007. – № 6. – С. 50–58.
- Канцедал, С. А. Дискретная математика / С. А. Канцедал. – М. : Форум : ИНФРА-М, 2018. – 222 с.
- Киреев, В. Э. Влияние цифровой экономики на ключевые направления управления персоналом / В. Э. Киреев // Формирование общекультурных и профессиональных компетенций финансиста. – М. : ООО «СВИВТ», 2018. – С. 85–93.
- Компьютерная система оценки компетенций «РЕСУРС-К». – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://hr-ocenka.ru/> (дата обращения: 14.09.2021). – Загл. с экрана.

- Коростелев, Д. А. Система поддержки принятия решений «ИГЛА» / Д. А. Коростелев, Д. Г. Лагерев, А. Г. Подвесовский // Компьютерные учебные программы и инновации. – 2007. – № 6. – С. 23.
- Котковец, А. А. Агрегированные показатели трудовых ресурсов IT-проектов и их применение / А. А. Котковец, С. А. Поттосина, Т. Г. Пинчук // Доклады БГУИР. – 2021. – Т. 19, № 5. – С. 79–85. – DOI: 10.35596/1729-7648-2021-19-5-79-85.
- Кулинич, А. А. Когнитивная система поддержки принятия решений «Канва» / А. А. Кулинич // Программные продукты и системы. – 2002. – № 3. – С. 25–28.
- Ларичев, О. И. Вербальный анализ решений / О. И. Ларичев. – М. : Наука, 2006. – 181 с.
- Ломазов, В. А. Решение задачи экономичного многокритериального выбора на основе метода анализа иерархий / В. А. Ломазов, Я. Е. Прокушев // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия «История. Политология. Экономика. Информатика». – 2010. – Т. 7, № 14. – С. 128–131.
- Лоскутникова, Н. Построение эффективных команд: применяем организационную психологию // ProКачество. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://kachestvo.pro/kachestvo-upravleniya/proektnoe-upravlenie/postroenie-effektivnykh-komand-primenyaem-organizatsionnuyu-psikhologiyu/> (дата обращения: 15.09.2021). – Загл. с экрана.
- Максимов, Ю. В. Кратчайшие и минимальные дизъюнктивные нормальные формы полных функций / Ю. В. Максимов. – М. : ИППИ РАН, 2015. – 19 с.
- Назайкинский, С. В. Роль HR-аналитики в принятии управленческих решений в организациях / С. В. Назайкинский, О. Л. Седова // Вестник РГГУ. Серия «Экономика. Управление. Право». – 2017. – № 3. – С. 9–19.
- Носова, Д. Д. Системы искусственного интеллекта в сфере управления человеческими ресурсами / Д. Д. Носова // Инновационные стратегии управления человеческими ресурсами : сб. науч. тр. I Всерос. науч.-практ. конф. (Самара, 20 дек. 2018 г.). – Самара : Изд-во СНЦ, 2018. – С. 156–160.
- Павлов, А. А. Принятие решений на основе метода анализа иерархий / А. А. Павлов, Е. И. Лищук // Вестник НТУ «ХПИ». Системный анализ, управление и информационные технологии. – 2007. – № 41. – С. 69–76.
- Петровский, А. Б. Теория принятия решений / А. Б. Петровский. – М. : Академия, 2009. – 400 с.
- Повышение эффективности работы системы поддержки принятия решений по управлению персоналом / И. Г. Жукова [и др.] // Известия ВолгГТУ. – 2015. – № 14 (178). – С. 87–93.
- Романова, М. М. Особенности управления персоналом при проектной организации деятельности / М. М. Романова // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. – 2011. – № 2. – С. 30–34.
- Саати, Т. Аналитическое планирование. Организация систем / Т. Саати, К. Кернс ; пер. с англ. Р. Г. Вачнадзе. – М. : Радио и связь, 1991. – 223 с.
- Саати, Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т. Саати ; пер. с англ. Р. Г. Вачнадзе. – М. : Радио и связь, 1993. – 315 с.
- Сабадош, Л. Ю. Система поддержки принятия решений по формированию проектной команды / Л. Ю. Сабадош, Н. В. Косенко, М. А. Гахова // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика. – 2012. – № 19-1 (138). – С. 185–189.
- Силов, В. Б. Принятие стратегических решений в нечеткой обстановке / В. Б. Силов. – М. : ИНПРО-РЕС, 1995. – 228 с.
- Стрельникова, Л. А. Актуализация цифровых технологий в управлении процессом подбора персонала / Л. А. Стрельникова, М. М. Лембрикова // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. – 2019. – № 1. – С. 83–89. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualizatsiya-tsifrovyyh-tehnologiy-v-upravlenii-protsessom-podbora-personala> (дата обращения: 15.11.2021). – Загл. с экрана.
- Сыромятников, И. В. Профессиональные компетенции как предмет оценки кандидатов и сотрудников организаций / И. В. Сыромятников // Человеческий капитал. – 2015. – № 5 (77). – С. 102–104.
- Хижняк, Ю. Д. Анализ инструментария поддержки принятия кадровых решений / Ю. Д. Хижняк // Международный студенческий научный вестник. – 2018. – № 2. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=18333> (дата обращения: 15.10.2021). – Загл. с экрана.
- Bullhorn Staffing and Recruiting Review. – Electronic text data. – Mode of access: <https://www.pcmag.com/reviews/bullhorn-staffing-and-recruiting> (date of access: 14.10.2021). – Title from screen.
- How Can Big Data Transform Human Resource Management // HR-Technologist: HR trends, news and researches. – Electronic text data. – Mode of access: <https://www.hrtechnologist.com/articles/>

- recruitment-onboarding/how-can-big-data-transform-human-resource-management/ (date of access: 10.09.2021). – Title from screen.
- How to Successfully Implement HR Analytics and People Analytics in a Company. – Electronic text data. – Mode of access: <https://www.altexsoft.com/blog/how-to-implement-hr-analytics/> (date of access: 10.09.2021). – Title from screen.
- Isee systems. – Electronic text data. – Mode of access: <https://www.iseesystems.com/store/products/ithink.aspx> (date of access: 14.09.2021). – Title from screen.
- Loginom Company ООО «Аналитические технологии». – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://basegroup.ru/deductor/description> (дата обращения: 25.08.2021). – Загл. с экрана.
- Megaputer Intelligence Inc. – Electronic text data. – Mode of access: <https://www.megaputer.com/ru/polyanalyst/> (date of access: 25.08.2021). – Title from screen.
- Mohammed, Abdul Quddus. HR Analytics: A modern Tool in HR for Predictive Decision Making / Abdul Quddus Mohammed // *Journal of Management*. – 2019. – Vol. 6, iss. 3. – P. 51–63. – DOI: 10.34218/JOM.6.3.2019.007.
- Raghnadha Reddy, P. ‘HR Analytics’ – An Effective Evidence-Based HRM Tool / P. Raghnadha Reddy, P. Lakshmikeerthi // *International Journal of Business and Management Invention*. – 2017. – Vol. 6, iss. 7. – P. 23–34.
- Tomar, Sh. HR Analytics in Business: Role, Opportunities, and Challenges of Using It / Sh. Tomar, M. Gaur // *Journal of Xi’an University of Architecture & Technology*. – 2020. – Vol. 12, iss. 7. – P. 1299–1306. – DOI: 10.37896/JXAT12.07/2441.
- teams]. *Matrica nauchnogo poznanija*, 2021, no. 6 (1), pp. 57–66. URL: <https://os-russia.com/SBORNIKI/MNP-2021-06-01.pdf> (accessed 15 November 2021).
- Dedova V.E. Osobennosti upravlenija personalom pri organizacii proektnogo upravlenija [Features of Personnel Management in the Organization of Project Management]. *Sovremennye nauchnye issledovanija i innovacii* [Modern Scientific Research and Innovation], 2014, no. 5, part 2. URL: <https://web.snauka.ru/issues/2014/05/34304> (accessed 15 September 2021).
- Eremeev A.V. Geneticheskij algoritm dlja zadachi o pokrytii [Genetic Algorithm for the Coverage Problem]. *Diskretnyj analiz i issledovanie operacij. Ser. 2* [Discrete Analysis and Operations Research. Series 2], 2000, vol. 7, no. 1, pp. 47–60.
- Zabinjako G.I. Realizacija algoritmov reshenija zadachi o pokrytii mnozhestv i analiz ih jeffektivnosti [Implementation of Algorithms for Solving the Set Covering Problem and Analysis of Their Efficiency]. *Vychislitel’nye tehnologii* [Computing Technology], 2007, no. 6, pp. 50–58.
- Kancedal S.A. *Diskretnaja matematika* [Discrete Mathematics]. Moscow, Forum Publ., INFRA-M Publ., 2018. 222 p.
- Kireev V.Je. Vliyanie tsifrovoy ekonomiki na klyucheveye napravleniya upravleniya personalom [The Impact of the Digital Economy on Key Areas of Personnel Management]. *Formirovanie obshhekul’turnyh i professional’nyh kompetencij finansista* [Formation of General Cultural and Professional Competencies of a Financier]. Moscow, ООО “SVIVT”, 2018, pp. 85–93.
- Komp’juternaja sistema ocenki kompetencij «RESURS-K»* [Computer-Based Competency Assessment System “RESURS-K”]. URL: <http://hr-ocenka.ru> (accessed 14 September 2021).
- Korostelev D.A., Lagerev D.G., Podvesovskij A.G. Sistema podderzhki prinjatija reshenij «IGLA» [Decision Support System «IGLA»]. *Komp’juternye uchebnye programmy i innovacii* [Computer Curriculum and Innovation], 2007, no. 6, p. 23.
- Kotkovec A.A., Pottosina S.A., Pinchuk T.G. Agregirovannye pokazateli trudovykh resursov IT-proektov i ikh primenenie [Aggregated Coefficients of IT Projects Labor Resources]. *Doklady BGUIR*, 2021, vol. 19, no. 5, pp. 79–85. DOI: 10.35596/1729-7648-2021-19-5-79-85.
- Kulinich A.A. Kognitivnaja sistema podderzhki prinjatija reshenij «Kanva» [Cognitive Decision

REFERENCES

- Asanov A.Z., Myshkina I.J. Reshenie nekotoryh zadach na predpriyatii na osnove informacionnyh modelej professional’nyh znanij specialistov i dolzhnostej [Solving Some Tasks at the Enterprise on the Basis of Information Models of Professional Knowledge of Specialists and Positions]. *Vestnik UGATU. Upravlenie, vychislitel’naja tehnika i informatika* [Scientific Journal of Ufa State Aviation Technical University. Management, Computer Engineering and Computer Science], 2010, no. 4 (39), pp. 185–193.
- Bulgakova I.N., Gocev P.S. Primenenie metodov prediktivnoj HR-analitiki v organizacii processa prinjatija reshenij pri formirovanii proektnyh komand [Application of Predictive HR Analytics Methods in the Organization of the Decision-Making Process in the Formation of Project

- Support System “Kanva”]. *Programmnye produkty i sistemy* [Software Products and Systems], 2002, no. 3, pp. 25-28.
- Larichev O.I. *Verbal'nyj analiz reshenij* [Verbal Decision Analysis]. Moscow, Nauka Publ., 2006. 181 p.
- Lomazov V.A., Prokushev Ja.E. Reshenie zadachi jekonomichnogo mnogokriterial'nogo vybora na osnove metoda analiza ierarhij [Economic Multicriteria Choice Problem Solving Based on Hierarchy Analysis Method]. *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija «Istorija. Politologija. Jekonomika. Informatika»* [Scientific Bulletin of Belgorod State University. The Series “History. Political Science. Economy. Computer Science”], 2010, vol. 7, no. 14, pp. 128-131.
- Loskutnikova N. Postroenie jeffektivnyh komand: primenjaem organizacionnuju psihologiju [Building Effective Teams: Applying Organizational Psychology]. *ProKachestvo*. URL: <https://kachestvo.pro/kachestvo-upravleniya/proektnoe-upravlenie/postroenie-effektivnykh-komand-primenyaem-organizatsionnuyu-psihologiyu> (accessed 15 September 2021).
- Maksimov Ju.V. *Kratchajshie i minimal'nye dizyunktivnye normal'nye formy polnyh funkcij* [Shortest and Minimal Disjunctive Normal Forms of Complete Functions]. Moscow, IPPI RAN, 2015. 19 p.
- Nazajkinskij S.V., Sedova O.L. Rol' HR-analitiki v prinjatii upravlencheskih reshenij v organizacijah [The Role of HR-Analytics in Making Management Decisions in Organizations]. *Vestnik RGGU. Serija «Jekonomika. Upravlenie. Pravo»* [Vestnik of the Russian State University for the Humanities. Series “Economics. Management. Law”], 2017, no. 3, pp. 9-19.
- Nosova D.D. Sistemy iskusstvennogo intellekta v sfere upravlenija chelovecheskimi resursami [Artificial Intelligence Systems in Human Resource Management]. *Innovacionnye strategii upravlenija chelovecheskimi resursami: sb. nauch. tr. I Vseros. nauch.-prakt. konf. (Samara, 20 dek. 2018 g.)* [Innovative Strategies for Human Resource Management. Collection of Scientific Papers of the 1st All-Russian Scientific and Practical Conference]. Samara, Izd-vo SNTs, 2018, pp. 156-160.
- Pavlov A.A., Lishhuk E.I. Prinjatie reshenij na osnove metoda analiza ierarhij [Decision-Making Based on the Hierarchy Analysis Method]. *Vestnik NTU «KhPI»*. *Sistemnyj analiz, upravlenie i informacionnye tehnologii* [Vestnik NTU “KhPI”. System Analysis, Management and Information Technologies], 2007, no. 41, pp. 69-76.
- Petrovskij A.B. *Teorija prinjatija reshenij* [Theory of Decision Making]. Moscow, Akademiya Publ., 2009. 400 p.
- Zhukova I.G., Kozlov D.V., Kul'cova M.B., Litovkin D.V. Povyshenie jeffektivnosti raboty sistemy podderzhki prinjatija reshenij po upravleniju personalom [Improving the Efficiency of the Personnel Management Decision Support System]. *Izvestija VolgGTU* [Izvestia VolgSTU], 2015, no. 14 (178), pp. 87-93.
- Romanova M.M. Osobennosti upravlenija personalom pri proektnoj organizacii dejatel'nosti [Features of Personnel Management in the Project Organization of Activities]. *Vestnik Omskogo universiteta. Serija: Jekonomika* [Vestnik of Omsk University. Series: Economics], 2011, no. 2, pp. 30-34.
- Saati T., Kerns K. Analiticheskoe planirovanie. Organizacija system [Analytical Planning. Organization of Systems]. Moscow, Radio i svjaz' Publ., 1991. 223 p.
- Saati T. *Prinjatie reshenij. Metod analiza ierarhij* [Decision Making. Hierarchy Analysis Method]. Moscow, Radio i svjaz' Publ., 1993. 315 p.
- Sabadosh L.Ju., Kosenko N.V., Gahova M.A. Sistema podderzhki prinjatija reshenij po formirovaniju proektnoj komandy [Decision Support System for the Formation of the Project Team]. *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Jekonomika. Informatika* [Scientific Journal of Belgorod State University. Series: Economics. Informatics], 2012, no. 19-1 (138), pp. 185-189.
- Silov V.B. *Prinjatie strategicheskikh reshenij v nechetkoj obstanovke* [Making Strategic Decisions in a Fuzzy Environment]. Moscow, INPRO-RES Publ., 1995. 228 p.
- Strel'nikova L.A., Lembrikova M. M. Aktualizacija cifrovych tehnologij v upravlenii processom podbora personala [Actualization of Digital Technologies in the Management of the Recruitment Process]. *Gosudarstvennoe i municipal'noe upravlenie. Uchenye zapiski* [State and Municipal Management. Academic Notes], 2019, no. 1, pp. 83-89. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualizatsiya-tsifrovych-tehnologiy-v-upravlenii-protsessom-podbora-personala> (accessed 15 November 2021).
- Syromjatnikov I.V. Professional'nye kompetencii kak predmet ocenki kandidatov i sotrudnikov organizacij [Professional Competencies As a Subject of Assessment of Candidates and Employees of Organizations]. *Chelovecheskij kapital* [Human Capital], 2015, no. 5 (77), pp. 102-104.

Hizhnjak Ju.D. Analiz instrumentarija podderzhki prinjatija kadrovyh reshenij [Analysis of Tools to Support the Adoption of Personnel Decisions]. *Mezhdunarodnyj studencheskij nauchnyj vestnik* [International Student Scientific Bulletin], 2018, no. 2. URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=18333> (accessed 15 October 2021).

Bullhorn Staffing and Recruiting Review. URL: <https://www.pcmag.com/reviews/bullhorn-staffing-and-recruiting> (accessed 14 October 2021).

How Can Big Data Transform Human Resource Management. *HR-Technologist: HR Trends, News and Researches*. URL: <https://www.hrtechnologist.com/articles/recruitment-onboarding/how-can-big-data-transform-human-resource-management> (accessed 10 September 2021).

How to Successfully Implement HR Analytics and People Analytics in a Company. URL: <https://www.altexsoft.com/blog/how-to-implement-hr-analytics> (accessed 10 September 2021).

Isee Systems. URL: <https://www.iseesystems.com/store/products/ithink.aspx> (accessed 14 September 2021).

Loginom Company OOO «Analiticheskie tekhnologii». URL: <https://basegroup.ru/deductor/description> (accessed 25 August 2021).

Megaputer Intelligence Inc. URL: <https://www.megaputer.com/ru/polyanalyst> (accessed 25 August 2021).

Mohammed A.Q. HR Analytics: A Modern Tool in HR for Predictive Decision Making. *Journal of Management*, 2019, vol. 6, iss. 3, pp. 51-63. DOI: 10.34218/JOM.6.3.2019.007.

Raghunadha Reddy P., Lakshmikeerthi P. 'HR Analytics' – An Effective Evidence-Based HRM Tool. *International Journal of Business and Management Invention*, 2017, vol. 6, iss. 7, pp. 23-34.

Tomar Sh., Gaur M. HR Analytics in Business: Role, Opportunities, and Challenges of Using It. *Journal of Xi'an University of Architecture & Technology*, 2020, vol. 12, iss. 7, pp. 1299-1306. DOI: 10.37896/JXAT12.07/2441.

Information About the Authors

Irina N. Bulgakova, Doctor of Sciences (Economics), Associate Professor, Department of System Analysis and Management, Voronezh State University, Universitetskaya Sq., 1, 394018 Voronezh, Russian Federation, Bulgakova-I-N@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1779-5877>

Tatyana V. Aleksandrova, Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Department of World and Regional Economics, Economic Theory, Department of Management, Perm State National Research University, Bukireva St, 15, 614068 Perm, Russian Federation, atvpsu@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0049-1650>

Alexandr M. Elokhov, Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Department of Management, Perm State National Research University, Bukireva St, 15, 614068 Perm, Russian Federation, reader1201@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2781-8112>

Информация об авторах

Ирина Николаевна Булгакова, доктор экономических наук, доцент кафедры системного анализа и управления, Воронежский государственный университет, Университетская пл., 1, 394018 г. Воронеж, Российская Федерация, Bulgakova-I-N@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1779-5877>

Татьяна Васильевна Александрова, кандидат экономических наук, доцент кафедры мировой и региональной экономики, экономической теории, доцент кафедры менеджмента, Пермский государственный национальный исследовательский университет, ул. Букирева, 15, 614068 г. Пермь, Российская Федерация, atvpsu@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0049-1650>

Александр Михайлович Елохов, кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента, Пермский государственный национальный исследовательский университет, ул. Букирева, 15, 614068 г. Пермь, Российская Федерация, reader1201@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2781-8112>