

Научная статья
УДК 331.1:004.8

Повышение эффективности работы с кадровым составом геологической организации на основе искусственного интеллекта

Виталий Максимович Тимошкин¹, Валерий Сергеевич Дадыкин²,
Ольга Викторовна Дадыкина³, Елизавета Павловна Николаенко⁴

^{1,2,3,4} Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

¹ timoshkin.vitalik@yandex.ru

² Dadykin88@bk.ru

³ Atamanova_281287@mail.ru

⁴ 79003727367@yandex.ru

Аннотация. В настоящее время управление любой отраслью бизнеса кратно усложняется и требует все более точных и заранее спрогнозированных решений. Одним из наиболее актуальных вопросов был и остается кадровый. Эффективное управление персоналом играет важную роль в жизни любой организации. В эпоху цифровой трансформации общества активно создаются системы, методы и программы, которые предназначены для решения кадровых вопросов. Вместе с тем для решения кадровых вопросов руководству необходимо оперировать большим количеством информации, которую достаточно сложно объективно оценить. Так, весьма затруднительна количественная оценка умений, знаний, навыков и социального положения коллеги в коллективе. В данной работе рассматривается информационная система, используемая для повышения экономической эффективности работы с кадровым составом предприятия. Информационная система позволяет не только анализировать текущее состояние кадрового потенциала организации, но и выработать рекомендации о необходимости проведения мероприятий для повышения кадрового потенциала предприятия. Объектом настоящей работы является информационная система, используемая для работы с кадровым потенциалом предприятия на основе искусственного интеллекта. Предметом исследования выступает информационная система, используемая для повышения экономической эффективности работы с кадровым составом предприятия.

Ключевые слова: онтология, кадровый состав, искусственный интеллект, повышение эффективности

Основные положения:

- ♦ для управления кадровым составом организации необходимо комбинировать различные методы объективной и субъективной оценки, среди которых метод оценки 360 и экспертная оценка на основе нечеткой логики и искусственного интеллекта;
- ♦ применение нечеткой логики базируется на использовании онтологической модели, способной определить ключевые сущности в составе организационной системы, и показатели, которые характеризуют данные сущности с точки зрения их взаимодействия с другими элементами системы;
- ♦ применение искусственного интеллекта в отношении к объекту исследования основано на использовании нейро-нечетких систем.

Для цитирования: Повышение эффективности работы с кадровым составом геологической организации на основе искусственного интеллекта / В.М. Тимошкин, В.С. Дадыкин, О.В. Дадыкина, Е.П. Николаенко // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2025. № 9 (251). С. 111–117.

Improving the efficiency of working with the staff of a geological organization based on artificial intelligence

Vitaly M. Timoshkin¹, Valery S. Dadykin², Olga V. Dadykina³, Elizaveta P. Nikolaenko⁴

^{1,2,3,4} Bryansk State Technical University, Bryansk, Russia

¹ timoshkin.vitalik@yandex.ru

² Dadykin88@bk.ru

³ Atamanova_281287@mail.ru

⁴ 79003727367@yandex.ru

Abstract. Nowadays, managing any business sector is becoming increasingly complex and requires increasingly precise and predictable decisions. One of the most pressing issues has always been and remains HR. Effective HR management plays a vital role in any organization. In the era of digital transformation, systems, methods, and programs designed to address HR issues are being actively developed. However, to address HR issues, management must manage a large amount of information, which is quite difficult to objectively evaluate. For example, quantitatively assessing the skills, knowledge, abilities, and social status of a colleague within a team is extremely difficult. This article investigates an information system used to improve the economic efficiency of an enterprise's HR management. This information system not only analyzes the current state of an organization's HR potential but also generates recommendations on the need for measures to enhance the enterprise's HR potential. The object of this work is an information system used for managing an enterprise's HR potential based on artificial intelligence.

Keywords: ontology, human resources, artificial intelligence, efficiency improvement

Highlights:

- ◆ to manage an organization's human resources, it is necessary to combine various methods of objective and subjective assessment, including the 360-degree assessment method and expert assessment based on fuzzy logic and artificial intelligence;
- ◆ the use of fuzzy logic is based on the use of an ontological model capable of identifying key entities within an organizational system and indicators that characterize these entities in terms of their interaction with other system elements;
- ◆ the application of artificial intelligence to the research object is based on the use of neuro-fuzzy systems.

For citation: Improving the efficiency of working with the staff of a geological organization based on artificial intelligence / V.M. Timoshkin, V.S. Dadykin, O.V. Dadykina, E.P. Nikolaenko // Vestnik of Samara State University of Economics. 2025. No. 9 (251). Pp. 111–117. (In Russ.).

Введение

Применение возможностей систем, основанных на искусственном интеллекте и, в частности, на нечеткой логике, является в настоящее время одним наиболее перспективных вариантов применительно к рассматриваемой тематике [1].

Связано это прежде всего с необходимостью:

1) прогнозирования состояния человеческих ресурсов в краткосрочной и долгосрочной перспективе;

2) определения слабых и сильных сторон сотрудников, а также перспектив их кадрового потенциала;

3) исключения субъективных факторов при поиске сотрудников для назначения на ту или иную должность;

4) определения вовлеченности сотрудников в текущие бизнес-процессы организации [2].

Для создания интеллектуальной системы, которая будет принимать быстрые и объективные решения по кадровым вопросам, необхо-

димо попытаться максимально формализовать предметную область. Показательным в данном контексте является, в частности, использование системы 360, которая позволяет оценивать сотрудников субъективным способом со стороны коллег по их структурному подразделению, со стороны руководства и нижестоящих структурных подразделений. Одним из ключевых для этой задачи инструментом является создание онтологической модели [3].

Онтологическая модель представляет собой формальное описание предметной области. Она описывает взаимосвязи между сущностями системы в определенной предметной области [4]. Это помогает интеллектуальным системам быстрее учиться и лучше понимать, как правильно и эффективно использовать полученную информацию. Использование данного инструмента открывает широкие перспективы для развития интеллектуальных систем, которые специализируются на кадровых задачах [5].

Методы

Нечеткая логика в интеллектуальной системе, которая рассматривает вопросы управления кадровым составом предприятия, используется по ряду причин, в том числе:

1) она способна учитывать неопределенность: нечеткая логика позволяет работать с нечеткими данными, тем самым является ин-

струментом, который может эффективно обрабатывать и преобразовывать такую информацию;

2) в составе системы нечеткой логики возможно управление оценками экспертов: экспертам зачастую затруднительно дать четкую оценку для принятия решений в некоторых предметных областях, поэтому, пользуясь нечеткой логикой, эксперт может оценить параметр в качественной форме, например, «выше среднего», «средне» или «ниже среднего», после чего представляется возможным перевести эти нечеткие оценки к конкретной цифре для дальнейшей работы с ней;

3) нечеткая логика обладает адаптивностью, т.е. может использоваться для создания адаптивных моделей, которые позволяют искусственному интеллекту приспособиться к изменяющимся условиям и работе с широким спектром типов данных.

Таким образом, нечеткая логика позволяет информационным системам гибко и эффективно работать с данными и интерпретировать сценарии развития ситуаций с высокой долей схождения.

В рамках онтологической модели отображены 7 сущностей, связанных между собой «глаголами», которые помогают системе исключать логические ошибки во время ее обучения. На рис. 1 представлена используемая онтологическая модель.

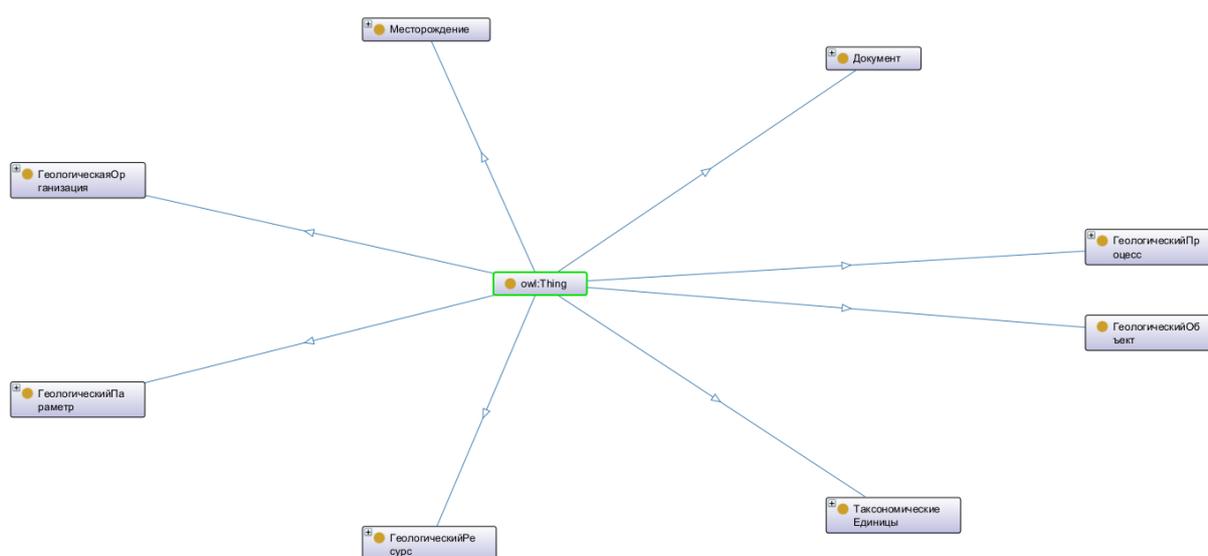


Рис. 1. Онтологическая модель

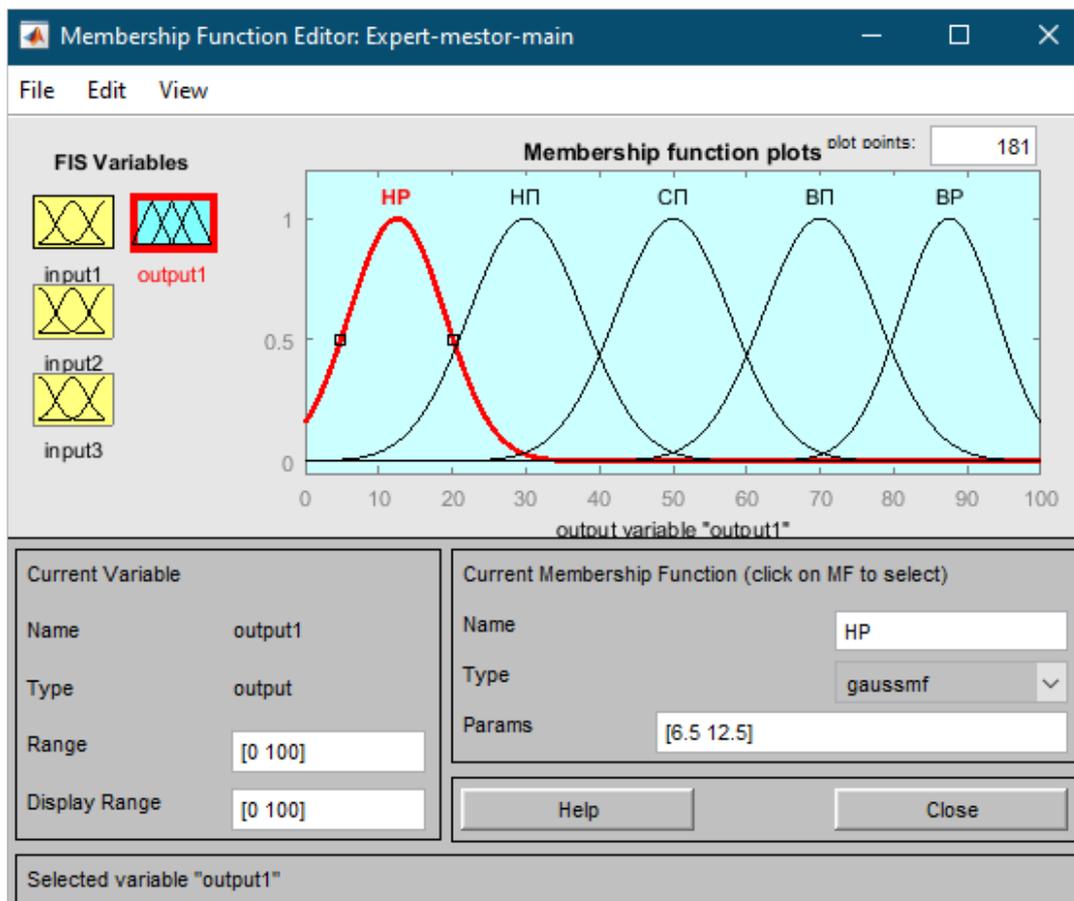


Рис. 2. Настройка выходной функции

Предлагаемая модель описывает сущность «Персонал», которая включает в себя всех сотрудников одного из отделов предприятия и связана с определенным отделом и должностью; в свою очередь, работы, которые должны выполняться сотрудниками, распределяются по должностям в элементе «Должности» и по каждому сотруднику отдельно. Таким образом, каждый сотрудник, который находится в данной модели, связан со знаниями, которыми должен обладать на конкретной должности, и перечнем должностных обязанностей, которые должен выполнять в процессе работы.

Приведенная структура способна отслеживать сотрудников, которые не соответствуют по уровню умений и знаний занимаемой должности или, напротив, рекомендовать сотрудника на повышение в должности при наличии оснований. Мониторинг данных параметров позволит не только улучшить результаты работы коллектива, но и повысит удовлетворенность работой сотрудников предприятия. Для проведе-

ния расчетов данные загружаются в программу Matlab (рис. 2).

На основании ассоциативных правил, а также параметров входной и выходной функции принадлежности образуются интервалы, которые позволяют выполнять операцию приведения нечетких (строковых) оценок к четким (числовым).

Результаты

Для получения необходимых для исследования результатов оценки было проведено анкетирование трех экспертов по разработанным опросным листам, которые представляют собой условных сотрудников со случайным набором оценок от 0 до 100 по каждой из следующих позиций: «Умения», «Знания», «Отношения в коллективе».

В каждом опросном листе находится 5 групп сотрудников по 5 человек в каждой группе. Задача эксперта состоит в том, чтобы проранжировать сотрудников в каждой группе

от 1 до 5, где 1 – это наиболее высокий результат оценки сотрудника, который требует повышения в резерв руководителей, а 5 – наиболее низкий результат оценки перспективности со-

трудника. В рамках апробации рассматриваемой методики были проанализированы результаты оценки сотрудников предприятия тремя экспертами (рис. 3). Далее результаты

Ontology metrics:	
Metrics	
Axiom	56
Logical axiom count	31
Declaration axioms count	25
Class count	16
Object property count	6
Data property count	6
Individual count	0
Annotation Property count	0
Class axioms	
SubClassOf	7
EquivalentClasses	0
DisjointClasses	0
GCI count	0
Hidden GCI Count	0
Object property axioms	
SubObjectPropertyOf	1
EquivalentObjectProperties	0
InverseObjectProperties	0
DisjointObjectProperties	0
FunctionalObjectProperty	0
InverseFunctionalObjectProperty	0
TransitiveObjectProperty	0
SymmetricObjectProperty	0
AsymmetricObjectProperty	0
ReflexiveObjectProperty	0
IrreflexiveObjectProperty	0
ObjectPropertyDomain	6
ObjectPropertyRange	5
SubPropertyChainOf	0

Рис. 3. Данные, прошедшие дефазификацию

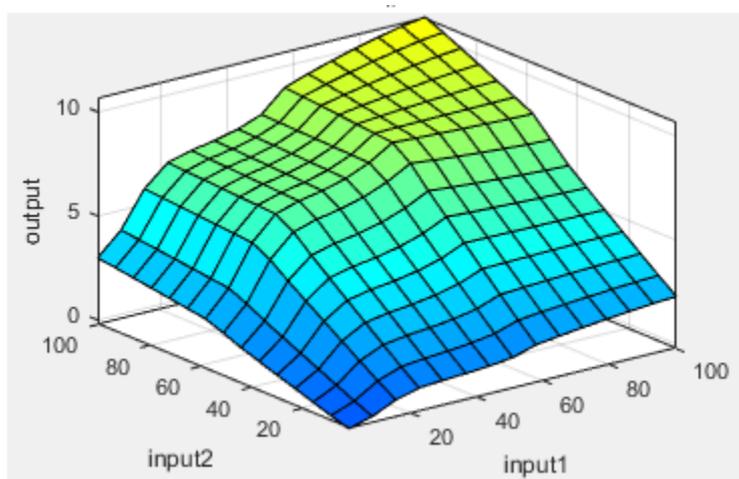


Рис. 4. Поверхности сходимости результатов

оценки прошли процедуру дефазификации и приведения к четким оценкам.

Наибольшая схожимость мнений экспертов и искусственного интеллекта по вопросу выбора сотрудника в резерв руководителей находится в области следующих оценок: умения – более 80 условных единиц; знания – более 50 условных единиц; оценка личности – более 60 условных единиц.

Разработка системы коэффициентов по значимости позволяет системе понять, какой набор оценок кандидатов является наиболее подходящим к той или иной должности, что повышает схожимость результатов оценки и мнений экспертов. Визуально результаты исследования можно наблюдать на поверхностях схожимости, одна из которых показана на рис. 4.

Обсуждение

Для определения достоверности работы применяемого метода были проведены исследования с использованием математического аппарата нейро-нечетких множеств. Сущность данного метода состоит в последовательном обучении нейронной сети посредством компонента Neural Network Toolbox для работы с нейро-нечеткой логикой в составе Matlab.

Преимуществом нейронных сетей в HR-аналитике можно считать достаточно высокую точность прогностических моделей, возможность автоматизировать рутинные задачи. В процессе анализа схожимости интервалов было установлено, что результаты оценки, определенные экспертным способом с последующей дефазификацией и приведением к четким оценкам, имеют высокую степень схожимости в сравнении с результатами, полученными способом нейро-нечетких оценок.

Заключение

Информационная система, используемая для повышения экономической эффективности работы с кадровым составом предприятия, позволяет решать следующие задачи:

- ◆ выполнять оценку качества подготовки персонала на основе сопоставления требований к нему и имеющегося уровня удовлетворения этим требованиям;

- ◆ определять перспективу перевода сотрудника на вышестоящую должность при наличии оснований;

- ◆ переподготовка в случае несоответствия имеющегося образования требованиям профессионального стандарта, необходимости внедрения новых видов оборудования и технологий;

- ◆ повышение квалификации сотрудников в соответствии с их уровнем удовлетворения требованиям, предъявляемым к ним по занимаемым должностям;

- ◆ подбор кандидатов в резерв на руководящие должности;

- ◆ подготовка кадрового резерва по востребованным направлениям деятельности через целевое обучение в ведущих вузах Российской Федерации и региона;

- ◆ прием на работу в соответствии с имеющимися у претендентов знаниями, умениями и опытом работы;

- ◆ формирование мероприятий, направленных на повышение качества подготовки персонала;

- ◆ формирование программ тренировок персонала по решению задач, связанных с работой в аварийных режимах;

- ◆ формирование резерва руководителей структурных подразделений.

Список источников

1. Степина О.М., Дадыкин В.С. Применение ГИС-технологий в управлении промышленным предприятием // Инновационно-промышленный потенциал развития экономики регионов : материалы IV Международной научно-практической конференции, Брянск, 31 марта 2017 года. Брянск, 2017. С. 285–290. EDN YHUSOO.
2. Дадыкин В.С. Совершенствование программно-целевого управления недропользованием на основе геолого-экономического мониторинга // Актуальные проблемы социально-гуманитарных исследований в экономике и управлении : материалы I научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава факультета экономики и управления, посвященной 85-летию БГТУ, Брянск, 25 ноября 2014 года / под редакцией Е.И. Сорокиной, Е.А. Дергачевой. Брянск : Брянский государственный технический университет, 2014. С. 168–172. EDN TYUPUB.

3. Дадыкин В.С. Формирование механизма взаимодействия в системе управления фондом недр общераспространенных полезных ископаемых // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2017. № 4. С. 86–91. doi:10.24143/2073-5537-2017-4-86-91. EDN ZXFFLF.

4. Дадыкин В.С. Анализ, моделирование и прогноз оптимальных объемов запасов для устойчивого развития горнодобывающих предприятий // Недропользование XXI век. 2018. № 2 (71). С. 162–169. EDN XMHEEH.

5. Дадыкин В.С. Анализ и оценка обеспеченности предприятий железной рудой на основе геоэкономического мониторинга // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2017. № 11 (157). С. 35–39. EDN YTFEHM.

References

1. Stepina O.M., Dadykin V.S. Application of GIS technologies in industrial enterprise management // Innovative and industrial potential of regional economic development : proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference, Bryansk, March 31, 2017. Bryansk, 2017. Pp. 285–290. EDN YHUSOO.

2. Dadykin V.S. Improvement of program-oriented management of subsurface use based on geological and economic monitoring // Actual problems of social and humanitarian research in economics and management : proceedings of the First scientific and practical conference of the Faculty of Economics and Management dedicated to the 85th anniversary of BSTU, Bryansk, November 25, 2014 / edited by E.I. Sorokina, E.A. Dergacheva. Bryansk : Bryansk State Technical University, 2014. Pp. 168–172. EDN TYUPUB.

3. Dadykin V.S. Formation of the mechanism of interaction in the management system of the subsoil fund of widespread minerals // Bulletin of the Astrakhan State Technical University. Series: Economics. 2017. No. 4. Pp. 86–91. doi:10.24143/2073-5537-2017-4-86-91. EDN ZXFFLF.

4. Dadykin V.S. Analysis, modeling and forecasting of optimal reserves for the sustainable development of mining enterprises // Subsurface use of the XXI century. 2018. No. 2 (71). Pp. 162–169. EDN XMHEEH.

5. Dadykin V.S. Analysis and assessment of the availability of iron ore to enterprises based on geo-economic monitoring // Vestnik of Samara State University of Economics. 2017. No. 11 (157). Pp. 35–39. EDN YTFEHM.

Информация об авторах

В.М. Тимошкин – специалист по учебно-методической работе Брянского государственного технического университета;

В.С. Дадыкин – доктор экономических наук, доцент, декан факультета отраслевой и цифровой экономики, профессор кафедры «Цифровая экономика» Брянского государственного технического университета;

О.В. Дадыкина – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры «Цифровая экономика» Брянского государственного технического университета;

Е.П. Николаенко – аспирант Брянского государственного технического университета.

Information about the authors

V.M. Timoshkin – specialist in educational and methodical work of the Bryansk State Technical University;

V.S. Dadykin – Doctor of Economics, Associate Professor, Dean of the Faculty of Industrial and Digital Economics, Professor of the Department of Digital Economics of the Bryansk State Technical University;

O.V. Dadykina – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of the Bryansk State Technical University;

E.P. Nikolaenko – postgraduate student of the Bryansk State Technical University.

Статья поступила в редакцию 27.04.2025; одобрена после рецензирования 26.05.2025; принята к публикации 29.07.2025.

The article was submitted 27.04.2025; approved after reviewing 26.05.2025; accepted for publication 29.07.2025.