

# Подход к оцениванию компетенций руководящих работников на основе анализа речевых особенностей

Е. А. Бурков<sup>1</sup>, П. И. Падерно, А. К. Петрова<sup>2</sup>

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет

«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

<sup>1</sup>eaburkov@gmail.com, <sup>2</sup>ak72p@yandex.ru

**Abstract.** The article emphasizes the importance of using reliable tools to support decision-making when selecting executives; traditional tools used in hiring personnel; tools developed on the basis of fuzzy logic and the results of psychological testing. The application of the apparatus of fuzzy logic and psycholinguistic analysis of speech is proposed.

**Keywords:** decision making; linguistic variable; degree of belonging; qualification assessment; managerial competencies; personnel; executive efficiency; speech analysis; text analysis personnel; management; selection; evaluation; competences; fuzzy logic; cortege; motivation

Показана важность применения надёжных инструментов поддержки принятия решения при подборе руководителей; рассмотрены традиционные инструменты, используемые при найме; инструменты, базирующиеся на аппарате нечеткой логики и результатах психологического тестирования; предложено применение аппарата нечеткой логики и психолингвистического анализа речи.

Одной из ключевых функций управления человеческими ресурсами, основного ресурса предприятия [1], является оценка компетенций при найме на работу и оценка деятельности сотрудников. Особенно это проявляется при найме на работу руководителя, так как именно от эффективности его деятельности будет во многом зависеть деятельность предприятия, в том числе по вопросам, касающимся безопасности [2], адаптации к изменениям, реализации творческого подхода в деятельности и др.

Среди основных компетенций руководителя чаще всего называют: наличие системы ценностей; стремление к самопознанию и самоанализу; позитивная межличностная ориентация; адаптивность к меняющейся среде; умение находить нестандартные решения; преобладающая положительная мотивация (стремление, «как хочу»), относительно негативной мотивация (избегание, «как не хочу»); мотивация в равной степени к достижению, влиянию, компетентности и принадлежности команде; забота о людях в сочетании с независимостью мышления; ориентирование на результат; умение видеть ситуацию глобально и одновременно внимание к деталям; навыки ответственного принятия решений; коммуникативные навыки; навыки руководства и разрешения конфликтов и др. [3, 4, 5].

В настоящее время чаще всего на предприятиях применяются традиционные методы оценки претендентов: анализ резюме; собеседование; психологическое тестирование; проверка рекомендаций; тестовые задания на проверку профессиональных навыков; ассесмент центры; кейсовые методы проверки компетенций [6]. Наряду с достоинствами, подтвержденными практикой, эти инструменты имеют и существенные недостатки, выраженные в субъективности (собеседование), дороговизне (ассесмент центры, кейсовые методы), значительном влиянии стрессового состояния испытуемого на результат (психологическое и профессиональное тестирование), иногда низкой достоверности (анализ резюме, рекомендации).

Для снижения субъективности и нейтрализации других недостатков перечисленных методов, при отборе персонала ряд авторов предлагает применять различные автоматизированные модули, использующие современные информационные технологии и базирующиеся на методах теории нечетких множеств [7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20].

Эти работы демонстрируют, что при неизбежно возникающей нечёткости в случае оценки таких нечисловых переменных, как компетенции кандидатов, для построения модели оценки целесообразно использовать математический аппарат нечеткой логики.

Кроме того, в [7, 17, 18, 21, 22, 23] предложено использовать аппарат нечеткой логики для оценки соответствия личностных качеств сотрудников требованиям вакансии с построением нечетких вычислений на базе результатов психологического тестирования по тесту Кетлера (как одного из наиболее популярного при оценке кандидатов в процессе подбора персонала).

Однако в ходе практического использования этого подхода выяснилось, что тесты имеют недостатки, ограничивающие их эффективность [24]. На успешное прохождение тестов оказывают влияние: опыт прохождения тестов, самочувствие испытуемого, его мотивация и пол человека, предъявляющего задания; отношение к процессу; стресс от временных ограничений, обычно присутствующих при тестировании. В итоге испытуемый получает сумму оценок, которые могут быть смещены и не соответствовать действительности, что влияет на качество решения.

Чем можно заменить тесты, сохранив возможность применения аппарата нечеткой логики?

Исследования в психолингвистике привлекли внимание к такому инструменту, как анализ речи [25].

Эти исследования показали, что исключительно важная особенность мышления – его неразрывная связь с речью. Человек мыслит при помощи языка, пользуясь словами, речь есть форма мышления и инструмент мышления. Мышление представляет собой сложную деятельность мозга, осуществляемую совместной работой обеих сигнальных систем. И поскольку мышление – это обобщенное при помощи слова отражение действительности, ведущую роль в этой деятельности играет вторая сигнальная система, то есть речь [25].

Речь формируется мыслью, и мысль формируется речью. Между речью и мышлением существует не тождество, а единство; в единстве мышления и речи, ведущим является мышление, а не речь. Связующим звеном между языком и речью выступает значение слова, поскольку оно выражается как в единицах языка, так и в единицах речи [26, 27].

Светлана Иванова, эксперт в применении инструмента анализа речи в процессе подбора персонала, считает, что в настоящее время это один наиболее эффективных и объективных инструментов, поддерживающих принятие решений о найме.

Современная техника позволяет перевести речь в текст [28, 29] и проанализировать его на предмет семантики [30].

В данной работе предлагается применить аппарат нечеткой логики для анализа речи кандидатов в процессе оценивания их соответствия вакансии. В качестве объекта исследования предлагается рассмотреть такую компетенцию руководителя, как преобладающая положительная мотивация (стремление, «как хочу»), по сравнению с негативной мотивацией (избегание, «как не хочу»).

В речи положительная мотивация (стремление) проявляется в использовании положительных формулировок (респондент указывает, что ему нравится, например, стабильность); отрицательная мотивация (избегание) проявляется в использовании отрицательных формулировок (респондент указывает, что ему не нравится, например, конфликты; употребляет слова «нормальный», «приемлемый», «неконфликтный»). В случае преобладания мотивации избегания люди ориентированы на поиск ошибок, испытывают сложности в коммуникациях и адаптации к изменениям, более успешны в проверяющих и контролирующих профессиях. Если мотивация избегания в речи присутствует, но реже, чем стремление, это может указывать на наличие негативного опыта или повышенную важность данного опыта, что требует более пристального рассмотрения со стороны интервьюера. Если преобладает мотивация стремления, то такие люди больше открыты новому, ориентированы на поиск возможностей, легче адаптируются к изменениям, более склонны к инновационному мышлению и считается более предпочтительным для руководителя [6].

Вот некоторые вопросы, позволяющие определить, какая мотивация, стремление или избегание, преобладает у кандидата: что для Вас важно в работе? Почему вы выбрали именно эту работу (специальность)? Опишите идеального руководителя.

На основании изложенного выше предлагается проанализировать речь кандидатов на предмет преобладания в ней элементов, свидетельствующих о мотивации к стремлению или к избеганию, и вынести рекомендательное решение относительно степени соответствия кандидата вакансии.

Формализуем процедуру оценивания с помощью кортежа [31]:

$$P = \langle K, U, X, Y, Z, \mu(x), \mu(y), \mu(z), R, F, D, W \rangle$$

где  $K$  – множество оцениваемых кандидатов на вакансию  $k_n \in K: n \in \{1; N\}$ ;

$U$  – универсум слов в речи кандидата;

$X$  – нечеткое множество, где термы – слова, семантически связанные с мотивацией стремления,  $x_i \in X: i \in \{1; I\}$ ;

$Y$  – нечеткое множество, где термы – слова, семантически связанные с мотивацией избегания  $y_j \in Y: j \in \{1; J\}$ ;

$\mu(x), \mu(y)$  – функции принадлежности, определяющая степень соответствия термов множеств  $X$  и  $Y$  этим множествам; предлагается взять форму треугольного типа, как наиболее удобную для задания неопределенностей исследуемого типа неопределенности: «скорее позитивно мотивирован» или «скорее негативно мотивирован», коэффициенты которой определяются экспертами согласно правилам  $R_X, R_Y$  соответственно [32];

$Z$  – нечеткое множество значений выходной переменной, то есть возможных рекомендаций относительно кандидата на вакансию, в зависимости от того, какой набор значений из нечетких множеств  $X$  и  $Y$  получился в результате анализа его речи,  $Z: l \in \{1; L\}$ ;

$\mu(z)$  – функция принадлежности, определяющая степень соответствия  $z_l$  идеальному профилю кандидата. Предлагается взять форму треугольного типа, как наиболее удобную для задания неопределенностей исследуемого типа неопределенности, коэффициенты которой определяются экспертами согласно правилам  $R_Z$ ;

$R$  – база нечетких правил систем нечеткого вывода для формального представления эмпирических знаний экспертов, состоящая из блоков:

$R_X, R_Y$  – наборы правил относительно принадлежности слов-термов нечетким множествам  $X$  и  $Y$ ;

$R_{XY}$  – наборы правил относительно количества элементов  $X$  и  $Y$ , соответствующих оптимальному соотношению мотивации стремления и избегания для идеального руководителя, определенные методом экспертного оценивания;

$R_Q$  – наборы правил относительно вопросов, анализ ответов на которые будет являться основанием для получения данных (определяются экспертами);

$R_Z$  – определяемые экспертами нечеткие отношения, позволяющие со степенью принадлежности  $\mu(z)$  отобразить любую пару из конъюнкции множеств  $X$  и  $Y$  на множество  $Z$ :

$$\frac{\sum_{i=1}^I x_i}{\mu(x)} \text{ and } \frac{\sum_{j=1}^J y_j}{\mu(y)} \rightarrow \frac{\sum_{l=1}^L z_l}{\mu(z)}$$

F – процедура фаззификации, установка соответствия между значением входной переменной системы нечеткого вывода и значением функции принадлежности соответствующего ей термина лингвистической переменной;

D – процедура дефаззификации, переход от функции принадлежности выходной лингвистической переменной к её четкому значению; в данном случае можно применить метод центра тяжести [33];

W – блок нечеткого логического вывода. Возьмем алгоритм нечеткого логического вывода Мамдани, как наиболее популярный при решении практических задач, благодаря его простоте по сравнению с другими методами [34]:

Можно записать, что:

При  $\sum_{i=1}^I x_k \gg \sum_{j=1}^J y_k \rightarrow \frac{k_n}{\mu(z)}$  = «мотивация стремления преобладает»;

При  $\sum_{i=1}^I x_k \ll \sum_{j=1}^J y_k \rightarrow \frac{k_n}{\mu(z)}$  «мотивация избегания преобладает»;

При  $\sum_{i=1}^I x_k \approx \sum_{j=1}^J y_k \rightarrow \frac{k_n}{\mu(z)}$  = «ни мотивация стремления, ни мотивация избегания не преобладают»;

Тогда может быть сделана рекомендация по кандидату  $k_n$ .

$$\text{Если } k_n : \left\{ \sum_{i=1}^I x_k \gg \sum_{j=1}^J y_k \text{ and } \max_{i=1}^I x_k \text{ and } \min_{j=1}^J y_k \right\}$$

$$n \in \{1; N\};$$

то  $k_n$ : «потенциально наиболее подходящий на вакансию руководителя».

При реализации любой функции управления человеческими ресурсами приходится пользоваться информацией качественного характера, для измерения которой может быть удобным применить аппарат нечеткой логики. Рассмотренную выше компетенцию «мотивация стремления» необходимо оценивать в комплексе с другими компетенциями.

Для повышения эффективности управления важно выработать надежные критерии и применять эффективные методы принятия управленческих решений; предполагается, что на базе аппарата нечеткой логики и психолингвистического анализа речи можно построить алгоритмы, поддерживающие таковые методы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Герчиков В.И. Управление персоналом: работник – самый эффективный ресурс компании: Учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2008
- [2] <http://skb-visota.ru/pdf/seminar-2017/prezentatsiya-prakticheskiy-opyt-nadzora-za-ps.pdf>
- [3] С.Р. Филонович. Лидерство и практические навыки менеджера. М., Инфра-М, 1999.3
- [4] Питер Дракер. Классические работы по менеджменту = Classic Drucker. М.: «Альпина Бизнес Букс», 2008.
- [5] Е.Ю. Грудзинская Эффективное лидерство в управлении человеческими ресурсами с использованием информационных технологий Учебно-методические материалы по программе повышения квалификации «Информационные технологии в управлении учебным и научным процессом».
- [6] Светлана Иванова Искусство подбора персонала: Как оценить человека за час. М.: Альпина Бизнес Букс, 2004.
- [7] Никитина Н.Ш., Бурмистрова Е.В. Методика отбора персонала на вакансию на основе нечетких показателей//Университетское управление: практика и анализ. 2004. № 3. С. 98-103.
- [8] Ибрагимов А.У., Ибрагимова Л.А., Караваяева М.В. Оценка компетентности персонала торгового предприятия с использованием метода нечеткой логики // Вестн. Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2012. № 1 (32). С. 242–249.
- [9] Скороход С.В. Моделирование целей управления в условиях неопределённости // Ин-формационные системы и технологии в управлении и организации производства. Труды международной конференции «Татищевские чтения: актуальные проблемы науки и практики». Тольятти: Изд-во Волжского университета им. В.Н.Татищева, 2004. С. 253-258.
- [10] Скороход С.В. Применение нечётких чисел для оценки квалификации персонала // Известия ТРТУ. Тематический выпуск «Интеллектуальные САПР». Таганрог, Изд-во ТРТУ, 2005, №3(47). С. 214-216.
- [11] Скороход С.В. Применение нечёткого подхода для оценки и подбора персонала // Электронный журнал «Исследовано в России». 2005, 122. С. 1253-1261.
- [12] Астанин Сергей Васильевич, Жуковская Наталья Константиновна Использование нечеткой логики в оценке результатов тестирования персонала// Современные технологии управления. ISSN2226-9339. — №6 (54). Номер статьи: 5401. Дата публикации: 2015-06-08 . Режим доступа: <http://sovman.ru/article/5401/>
- [13] Вахитов А. Р., Силич В. А. Использование нечеткого логического вывода для интеллектуального анализа данных // Изв. Томск. политехн. ун-та. 2010. № 5 (317). С. 174–178.
- [14] Пегат А. Нечеткое моделирование и управление. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. 655 с.
- [15] Нечёткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта / Под ред. Поспелова Д.А. М., 1986.
- [16] Борисов А.Н., Крумберг О.А., Фёдоров И.П. Принятие решений на основе нечётких моделей. Примеры использования. Рига, 1990
- [17] З.Г. Джабраилова, С.Р. Нобари Моделирование процесса выбора кандидатов на вакантные должности с применением нечеткой логики; Институт информационных технологий НАН Азербайджана, г. Баку
- [18] Я.О. Ганина, В.В. Лаптев. Нечеткая производственная модель для оценки профессиональных качеств морских специалистов ISSN 2072-9502. Вестник АГТУ. Сер.: Управление, вычислительная техника и информатика. 2016. № 3.
- [19] Ларичев О.И., Стернин М.Ю. Система поддержки принятия решений многокритериальной задачи о назначениях (СППР МЗН) // Информационные системы и процессы. 1998. № 3. С. 10-16.
- [20] Севестьянов П.В., Дымова Л.Г., Каптур М., Зенькова А.В. Методика многокритериальной иерархической оценки качества в условиях неопределенности // Информационные технологии.
- [21] Энциклопедия психологических тестов. Личность, мотивация, потребность/Под ред. А. Карелина. М., 2006. 300 с.

- [22] <<http://azps.ru/tests/4/catelmet.html>> Тест Кеттелла.
- [23] Карелин А. Большая энциклопедия психологических тестов. Издательство: М.: ДиректМедиа, 2005. 500 с.
- [24] <http://gavardovskaya.ru/public/child/story206.htm>
- [25] Дубровина И.В. Психология: Учебник для студ. сред. пед. учеб. заведений / И.В. Дубровина, Е.Е. Данилова, А.М. Прихожан; Под ред. И.В. Дубровиной. М.: Издательский центр «Академия», 2004. 464 с. С. 173-174.
- [26] Роберт Дилтс «Изменение убеждений с помощью НЛП/Пер. с англ. В.П. Чурсина. М: Независимая фирма "Класс", 1997.
- [27] Уланович, О.И. Психоллингвистика: Учеб. пособие / О.И. Уланович. Минск: Изд-во Гревцова, 2010. 240 с.
- [28] <https://openedu.ru/course/spbu/PSYLING/>
- [29] <https://realspeaker.net/>
- [30] <https://www.transana.com/>
- [31] Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. М.: Мир, 1976. 165 с.
- [32] Штовба С.Д. "Введение в теорию нечетких множеств и нечеткую логику" проекта [Электронный ресурс]: <http://matlab.exponenta.ru/fuzzylogic/book1/>
- [33] Ярушкіна Н.Г. Основы теории нечетких и гибридных систем: Учеб.пособие. М.: Финансы и статистика, 2004. 320 с.: ил.
- [34] Ротштейн А.П., Штовба С.Д. Нечеткий многокритериальный анализ вариантов с применением парных сравнений // Известия РАН. Теория и системы управления. 2001. №3. С.150-154.