

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОДБОРА КАДРОВ, ОСНОВАННОГО НА ТЕХНОЛОГИЯХ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Калиновская Ирина Николаевна

кандидат технических наук, доцент кафедры «Менеджмент»

Витебский государственный технологический университет

Аннотация. В условиях цифровизации экономики HR специалисты компаний столкнулись с проблемой отсутствия методических материалов осуществления цифрового рекрутинга и оценки его результативности. Целью проведенного исследования являлась разработка методических аспектов использования технологий искусственного интеллекта при проведении найма персонала компании. Автором предложена методика сбора, анализа резюме и предварительного отбора кандидатов на должность, основанная на технологиях искусственного интеллекта, заключающаяся в получении с различных веб-источников резюме кандидатов, классификации с помощью методов многоклассовой классификации на основе сверточных нейросетей должности и компетенций, указанных в резюме, определении рейтинга резюме кандидата и осуществлении ранжирования всех кандидатов на должность. Внедрение данной методики позволит рационализировать использование трудовых, временных и финансовых ресурсов HR отделов и эффективно осуществлять подбор персонала.

Ключевые слова: подбор персонала, технологии искусственного интеллекта, методические аспекты подбора кадров, цифровой рекрутинг, оценка резюме кандидата на должность.

Важность внедрения технологий на основе искусственного интеллекта признана на государственном уровне в Республике Беларусь и Российской Федерации. Правовые основы интеграции информационных технологий и экономики Беларуси отражены в ряде документов: Постановление Совета Министров Республики Беларусь 23.03.2016 № 235 «Государственная программа развития цифровой экономики и информационного общества на 2016 – 2020 годы», Декрет Президента Республики Беларусь №8 от 21.12.2017 года «О развитии цифровой экономики», Постановление Совета Министров Республики Беларусь 28.02.2018 № 167 «Положение о Совете по развитию

цифровой экономики», Стратегия развития информатизации в Республике Беларусь на 2016–2022 годы, утвержденной на заседании Президиума Совета Министров от 03.11.2015 № 26, Стратегии «Наука и технологии»: 2018–2040, утвержденной Постановлением Президиума Национальной академии наук Беларуси 26.02.2018 № 17. В целях обеспечения ускоренного развития в области искусственного интеллекта в Российской Федерации разработаны документы: указ Президента от 10.10.2019 N490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации», национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации на 2018 – 2024 гг.», Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы, национальный проект «Цифровая экономика» на 2018 – 2024 гг. и др. Однако на сегодняшний день отсутствуют методические аспекты осуществления и оценки эффективности большинства бизнес-процессов при их цифровизации [1]. С данной проблемой столкнулись и HR специалисты компаний при осуществлении цифрового рекрутинга.

Для решения данной проблемы при найме персонала предлагается методика сбора, анализа резюме и предварительного отбора кандидатов на должность, основанная на технологиях искусственного интеллекта, заключающаяся в сборе с веб-источников резюме кандидатов, систематизации должности и ее компетенций согласно общегосударственного классификатора, определении рейтинга резюме кандидата и осуществлении ранжирования всех кандидатов на должность.

В ходе анализа шаблонов резюме, представленных на сайтах поиска работы в Республике Беларусь (Jobs.tut.by, Praca.by, Belmeta.com и др.) и Российской Федерации (Job.ru, Headhunter.ru, Rabota.ru, Zarplata.ru), выявлено отсутствие единого подхода к структуре подаваемых резюме и способам описания в них должностей и компетенций, однако наблюдается наличие однотипных вносимых данных. Таким образом, первоочередной задачей при извлечении резюме с различных веб-источников становится приведение данных из резюме к единой форме с целью дальнейшего их анализа и оценки. Затем, согласно перечня этих данных, осуществляется разработка критериев оценок, формирующих итоговый рейтинг кандидата по резюме, объединенных в свою очередь в разделы: профессиональные умения и навыки, образование, опыт работы, личностные характеристики, социальный скоринг, личные данные о кандидате, его увлечения и запросы.

Технология подготовки данных из резюме к дальнейшему их анализу состоит в извлечении резюме из различных веб-источников (сайт компаний, сайты поиска работы, страницы кандидатов в социальных сетях и др.), очистки полученных данных, их дедубликации, классификации должностей и компетенций, сохранении данных в базе автоматизированной системы рекрутинга компании.

В качестве оцениваемых показателей по резюме кандидата выступают:

- рейтинг резюме кандидата, выставленный по совокупному баллу из ряда установленных критериев:

$$M = \sum_{i=1}^n (b_i \times V_i), \quad (1)$$

где M – рейтинг резюме кандидата, балл; n – количество разделов критериев оценки кандидата; b_i – сумма баллов, полученных кандидатом по i -разделу критериев оценки; V_i – значимость i -раздела критериев оценки (зависит от требований вакансии, проставляется HR специалистом);

- отклонение рейтинга резюме кандидата от требований вакансии (ΔM), определяемое по формуле:

$$\Delta M = \sum_{i=1}^n [(b_i - L_i) \times V_i] \text{ или} \quad (2.a)$$

$$\Delta M = \sum_{i=1}^n (\Delta_i \times V_i), \quad (2.b)$$

где L_i – сумма баллов требуемых вакансией по i -разделу критериев оценки резюме; Δ_i – индекс соответствия уровня i -раздела критериев оценки резюме требованиям должности.

На примере анализа раздела резюме «Профессиональные умения и на-
выки», основанного на компетентностном подходе [2], рассмотрим приме-
нимость предлагаемой методики.

Технология оценки кандидата по резюме включает 11 этапов.

1. Извлечение требуемых компетенций, прописанных в объявлении о вакансии и должностных инструкциях, программным продуктом на базе тех-
нологий искусственного интеллекта.

2. Классификация извлеченных компетенций с помощью обученной ней-
ронной сети [3]. Классифицировать компетенции целесообразно с помощью
методов многоклассовой классификации на основании сверточных нейросе-
тей. Поскольку решение задачи многоклассовой классификации трудоемко,
и определение оценки качества полученной модели затруднительно, право-
мерно свести задачу к построению более простых в решении и точных в
оценке бинарных классификаторов. Для этого рассматривается К задач би-
нарной классификации, где каждый класс изображения отделяется от всего
набора остальных классов (по принципу «каждый против всех»). В качестве
окончательного класса для заданного изображения выбирается класс, веро-
ятность которого максимальна среди всех полученных значений [4, с. 46-47].

3. Формирование списка востребованных компетенций вакансии.

4. Ранжирование компетенций по степени важности включает:

- разработку уровней компетенций должности (таблица 1);
- формирование спецификации знаний и умений для каждого уровня.

Таблица 1. – Классификация уровней компетенций

Уровень компетенции	Балл, соответствующий уровню	Описание уровня
L0	0	Отсутствие компетенции
L1	1	Начальный
L2	2	Средний
L3	3	Профессиональный
L4	4	Экспертный

При ранжировании компетенции «Степень владения иностранными языками» (таблица 2) уровни классифицируются по шкале языковой компетенции «The Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment, CEFR или CEF» (для каждого иностранного языка отдельно, по баллам в аттестате, дипломе, свидетельстве).

Таблица 2. – Уровень владения иностранными языками

Уровень владения иностранным языком	Стартовый уровень (код A0)	Начальный уровень (код уровня A1)	Элементарный уровень (код уровня A2)*	Средний уровень (код уровня B1)**	Средне-продвинутый уровень (код уровня B2)	Продвинутый уровень (код уровня C1)	Владение в совершенстве (код уровня C2)
	L1	L2	L3	L4			
Балл	1			2	3	4	

* Оценка в дипломе: по 5 балльной шкале – 3 балла; по 10-балльной шкале - 3-6 баллов;

** Оценка в дипломе: по 5 балльной шкале – 4-5 балла, по 10-балльной шкале - 7-10 баллов.

5. Расчет удельных весов компетенций вакансии (W_j) производится с помощью весовых коэффициентов, указывающих на относительное значение каждой компетенции для конкретной должности. Каждая компетенция оценивается по шкале от 1 до 9 (таблица 3). Для более четкого разграничения весов важности компетенций шаг баллов выбран равный 2. Оценивание компетенций производится руководителем подразделения и/или менеджером проекта.

Таблица 3. – Шкала оценки важности компетенции

Балл	Описание
1	Хорошо иметь, но не обязательно
3	Необходимая
5	Существенная
7	Важная
9	Очень важная

Затем по формуле (3) рассчитывается вес каждой компетенции (W_j), как доля полученного балла j-компетенции в сумме баллов всех выявленных компетенций:

$$W_j(R, K_j) = \frac{r_k}{\sum_{j=1}^n r_j}, \quad (3)$$

где R – вакантная должность; K_j – j-компетенция должности; r_k – балл важности, выставленный специалистом по компетенции для должности; n – количество выявленных компетенций для должности.

Если рассчитанный вес компетенции менее порогового значения, полученного опытным путем, то такая компетенция может быть удалена из списка и тогда производится пересчет весов оставшихся компетенций с целью упрощения дальнейшего анализа при большом количестве компетенций.

6. Составление шаблона матрицы компетенций (таблица 4).

Таблица 4. – Шаблон матрицы компетенций

Должность	Компетенция	Требуемый уровень владения компетенцией	Уровень владения компетенцией кандидатом	Вес компетенции
Должность (R)	Компетенция 1 (K1)	L _k (R, K1)	C _k (R, K1)	W (R, K1)
	Компетенция 2 (K2)	L _k (R, K2)	C _k (R, K2)	W (R, K2)

	Компетенция n (Kn)	L _k (R, Kn)	C _k (R, Kn)	W (R, Kn)

7. Определение требуемого уровня владения компетенциями осуществляется экспертами (руководителями подразделений и/или менеджером проекта). Уровень владения компетенциями представлен баллом от 0 до 4.

На следующих этапах производится оценка уровня компетенций кандидата, прописанных им в резюме. Данная методика также применима для оценки знаний и умений по предварительному интервью, проводимому чатботом; итоговых собеседований, осуществляемых экспертизой комиссии, а также для оценки, обучения и планирования карьеры персонала компании.

8. Оценка резюме кандидата по шаблону матрицы компетенций и составление матрицы компетенций представляет собой автоматическое заполнение шаблона (таблица 4) по каждому кандидату.

9. Расчет индекса компетентности кандидата (I_K) осуществляется по формуле:

$$I_K = \sum_{j=1}^n \left(\frac{C_{K_j}}{4} \times W_j \right), \quad (4)$$

где C_{K_j} – уровень владения j-компетенцией кандидатом, оцениваемый от нуля (L0) до четырех (L4); W_j – вес j-компетенции, который отражает относительную важность данной компетенции для конкретной должности; n – количество компетенций.

10. Расчет индекса соответствия должности (Δ_K) определяется по формуле:

$$\Delta_K = \sum_{j=1}^n \left(\frac{C_{K_j} - L_{K_j}}{4} \times W_j \right), \quad (5)$$

где L_{K_j} – требуемый должностью уровень владения j-компетенцией, оцениваемый по шкале от одного (L1) до четырех (L4).

Индекс соответствия должности варьируется от (-1) до 1.

11. Графическая интерпретация матрицы компетенций представлена диаграммами: компетенций по резюме кандидата (диаграмма, позволяющая провести анализ результатов оценки необходимых компетенций кандидата и их сравнение с требованиями должности, применима при отборе кандидатов и оценке уровня компетентности персонала компании), сравнения компетенций по резюме отобранных кандидатов (диаграмма сравнения результатов оценки компетенций отобранных кандидатов с требованиями должности используется при отборе кандидатов, создании рабочих команд и оценке уровня компетентности персонала компании), кластеризации кандидатов по степени их универсальности (диаграмма кластеризации кандидатов по степени универсальности отражает общий уровень квалификации и универсальности отобранных кандидатов через соответствие показателей «Количество компетенций, выявленных у кандидата из матрицы компетенций» и «Уровень владения необходимыми компетенциями». По данной диаграмме выделяется четыре кластера кандидатов – низкоквалифицированные, обладающие низким уровнем ограниченного числа компетенций; универсальные, имеющие невысокий уровень владения большим числом компетенций; узкоспециализированные кандидаты-эксперты, наделенные высоким уровнем небольшого числа компетенций; высокопрофессиональные, отличающиеся высоким уровнем владения широкого спектра компетенций. Диаграмма применима для отбора кандидатов, создания рабочих команд и классификации уровня компетентности персонала компаний).

По итогу оценки компетенций кандидата из резюме заполняется матрица раздела «Профессиональные умения и навыки», представленная в таблице 5.

**Таблица 5. – Матрица компетенций кандидата
(раздел «Профессиональные умения и навыки»)**

Раздел 1. Профессиональные умения и навыки			Значимость раздела	
1 Компетенции вакансии	Уровень владения компетенцией			
	кандидата	требуемый должностью		
1.1 Компетенция 1 (K1)	C _K (R, K1)	L _K (R, K1)	VI	
1.2 Компетенция 2 (K2)	C _K (R, K2)	L _K (R, K2)		
...		
1.n Компетенция n (Kn)	C _K (R, Kn)	L _K (R, Kn)		
2 Индекс компетентности кандидата (I _K)		-		
3 Индекс соответствия должности (Δ _K)		-		

Аналогичным образом производится анализ по остальным разделам резюме кандидата. Так в разделе «Образование» анализируются сведения по уровню образования кандидата, его курсам повышения квалификации, подготовки и стажировкам; в разделе «Опыт работы» - сведения по возрасту, трудовому стажу кандидата, его предыдущим местам работы; в разделе «Личностные характеристики кандидата» - выявленные личностные особенности характера кандидата; раздел «Личные данные о кандидате, его увлечения» включает личные данные кандидата и анализ его вредных привычек, готовности к командировкам, разрешения на скоринг аккаунтов в социальных сетях; раздел «Запросы кандидата» содержит требования кандидата по уровню заработной платы, социальному пакету, рабочему графику, удаленности от места проживания и готовности к переезду; в разделе социального скоринга кандидата производится соотнесение выявленных в результате анализа аккаунтов социальных сетей кандидата его профессиональных склонностей с требованиями вакансии.

На основании составленных матриц всех разделов, составляется итоговая матрица рейтинга резюме кандидата, таблица 6.

Таблица 6. – Итоговая матрица рейтинга резюме кандидата

Критерий	Уровень					Значимость раздела	
Раздел 1. Профессиональные умения и навыки							
1.1 Компетенция 1	L0	L1	L2	L3	L4	V1	
1.2 Компетенция 2	L0	L1	L2	L3	L4		
...	L0	L1	L2	L3	L4		
1.п Компетенция п	L0	L1	L2	L3	L4		
Раздел 2. Образование							
Основное образование							
2.1 Уровень образования	L0	L1	L2	L3	L4	V2	
2.2 Количество высших образований	L0	L1	L2	L3	L4		
2.3 Престижность ВУЗа	L0	L1	L2	L3	L4		
2.4 Соответствие направления образования вакансии	L0	-	L2	-	L4		
2.5 Соответствие направления квалификации должности	L0	-	L2	-	L4		
Дополнительное образование							
2.6 Наличие документа о переподготовке/ повышении квалификации/ прохождении стажировки/ сданных экзаменах	L0	-	-	-	L4		
2.7 Регулярность прохождения курсов по профилю вакансии	-	L1	L2	L3	L4		
2.8 Престижность организатора курсов (по профилю вакансии)	-	L1	L2	L3	L4		
2.9 Соответствие курсов повышения квалификации, переподготовки, стажировок профилю вакансии	L0	-	L2	-	L4		
2.10 Место прохождения стажировки (по профилю вакансии)	-	L1	L2	L3	L4		
Раздел 3. Опыт работы							
3.1 Возраст кандидата	L0	L1	L2	L3	L4	V3	
3.2 Трудовой стаж	L0	L1	L2	L3	L4		
3.3 Количество смененных мест работы за последние 3 года	L0	L1	L2	L3	L4		
3.4 Карьерный рост на последнем месте работы	L0	-	-	-	L4		
Раздел 4. Личностные характеристики кандидата							
4.1 Характеристика 1	L0	L1	L2	L3	L4	V4	
4.2 Характеристика 2	L0	L1	L2	L3	L4		
...	L0	L1	L2	L3	L4		
4.п Характеристика п	L0	L1	L2	L3	L4		

Раздел 5. Личные данные о кандидате, его увлечения					
5.1 Семейное положение	не подлежат оценке				V5
5.2 Наличие, количество и возраст детей					
5.3 Состояние здоровья					
5.4 Хобби кандидата					
5.5 Характеристики личности, выявленные по хобби					
5.6 Наличие вредных привычек	L0	-	-	-	L4
5.7 Готовность к командировкам	L0	-	-	-	L4
5.8 Разрешение на проведение социального скоринга	L0	-	-	-	L4
Раздел 6. Запросы кандидата					
6.1 Запросы кандидата по уровню заработной платы	L0	-	L2	-	L4
6.2 Запросы кандидата по социальному пакету	L0	-	L2	-	L4
6.3 Запросы кандидата по занятости	L0	-	L2	-	L4
6.4 Запросы кандидата по графику работы	L0	-	L2	-	L4
6.5 Запросы кандидата по готовности к переезду	L0	-	L2	-	L4
6.6 Запросы кандидата по времени в пути до работы	L0	-	L2	-	L4
Раздел 7. Социальный скоринг кандидата [5]					
7.1 Склонность кандидата 1	L0	-	L2	-	L4
7.2 Склонность кандидата 2	L0	-	L2	-	L4
...	L0	-	L2	-	L4
7.n Склонность кандидата n	L0	-	L2	-	L4
Рейтинг резюме кандидата	$M = \sum_{i=1}^n (b_i \times V_i)$				
Отклонение рейтинга резюме кандидата от требований вакансии	$\Delta M = \sum_{i=1}^n (\Delta_i \times V_i)$				

Вывод. Цифровой подбор кадров – разработанная на базе технологий искусственного интеллекта система действий по найму персонала, включающая поиск, определение профессиональных и личностных качеств кандидатов, с целью установления их соответствия должности, и, как результат, закрытие вакансии. Важно при цифровом рекрутинге разработать методику и программный продукт, позволяющие в короткие сроки с минимальными человеческими и финансовыми затратами осуществить подбор персонала, который в последствии будет эффективно выполнять возложенные на него обязанности.

При анализе данных из резюме предложено применять методику, основанную на компетентностном подходе. По данной методике в качестве оцениваемых показателей рекомендованы: показатель рейтинга резюме кан-

дидата, выставленный по совокупному баллу из ряда критериев, имеющих различные удельные веса, зависящие от требований вакансии, и агрегированных в интегральный показатель – совокупный балл; отклонение рейтинга резюме кандидата от требований вакансии. При этом с целью ранжирования резюме всех кандидатов предложен индекс кандидата по рейтингу его резюме и индекс соответствия резюме кандидата требованиям вакансии.

Литература

1. Ванкевич Е. В., Кастел-Бранко Э. Информационно-аналитическая система рынка труда и прогнозирования потребности в кадрах: содержание и направления формирования в Республике Беларусь / Е. В. Ванкевич, Э. Кастел-Бранко // Белорусский экономический журнал. – Минск. – 2017. - №2(79). – С.73–92.
2. Kuruba, M. *Role Competency Matrix. A Step-By-Step Guide to an Objective Competency Management System* / M. Kuruba. – Springer Nature Singapore, 2019. – 177 с.
3. Калиновская, И. Н. Практические пути применения нейронных сетей в когнитивном маркетинге / И.Н. Калиновская // Экономика. Управление. Инновации. – Минск: Минский инновационный университет. – 2020. - № 1(7). – С. 61-66.
4. Ванкевич Е. В., Калиновская И. Н. Технологии искусственного интеллекта в управлении человеческими ресурсами / Е. В. Ванкевич, И. Н. Калиновская // Белорусский экономический журнал. – Минск. – 2020. - № 2(91). - С. 38-51.
5. Калиновская, И.Н. Социальные данные как инструмент специалиста по управлению человеческими ресурсами организации / И.Н. Калиновская // Вестник УО «ВГТУ» – Витебск : УО «ВГТУ». – 2020. - № 1(38). – С. 173-187.