

УДК 331.1+ 004.89

Калиновская И.Н. Анализ представленных на рынке труда компетенций, извлеченных из цифровых источников с помощью искусственного интеллекта

Калиновская Ирина Николаевна
канд. техн. наук, доцент кафедры менеджмента, Витебский государственный технологический университет, РБ, г. Витебск
i-kalinovskaya@yandex.by

Analysis of competencies presented on the labor market, extracted from digital sources using artificial intelligence

Kalinouskaya Iryna Nikolaevna
Cand. Sci. (Technology), associate professor of Management department
Vitebsk State Technological University, Belarus, Vitebsk

Аннотация. Цифровизация экономики открывает новые возможности в изучении и анализе рынка труда за счет резюме и вакансий, размещаемых на онлайн-порталах поиска работы. При этом важно научиться получать, обрабатывать и анализировать информацию, содержащуюся в резюме и вакансиях, в частности данные по навыкам и компетенциям. Целью проведенных исследований являлась разработка технологии анализа данных об имеющихся у соискателей и востребованных рынком труда компетенциях, собранных из цифровых источников с использованием технологий Big Data и искусственного интеллекта.

Ключевые слова: рынок труда, компетенции, онлайн-источники данных, искусственный интеллект, большие данные.

Abstract. Digitalization of the economy opens up new opportunities in studying and analyzing the labor market through resumes and vacancies posted on online job search portals. At the same time, it is important to learn how to obtain, process and analyze the information contained in resumes and vacancies, in particular data on skills and competencies. The aim of the research was to develop a technology to analyze data on job seekers and competencies in demand in the labor market collected from digital sources using Big Data and artificial intelligence technologies.

Key words: labor market, competencies, online data sources, artificial intelligence, big data.

Процессы трансформации экономической среды вносят важные стратегические коррективы в процесс управления человеческими ресурсами. При этом необходим переход от управления отдельными бизнес-процессами и функциональными подсистемами к управлению, основанному на компетентностном подходе [1]. Развитие теоретических и методических основ компетентностного подхода в управлении человеческими ресурсами ведется с 80-х годов XX века. На данный момент сформировались ведущие концепции подхода (поведенческие,

функциональные и интегрированные), послужившие базой для разработки моделей компетенций в международных и национальных стандартах («IPMA Competence Baseline» 2015; Болонский проект «TUNING» 2006; стандарт «The Guidebook for Project and Program Management for Enterprise Innovation (P2M)» 2005 и др.). Эффективность разработки моделей компетенций при управлении человеческими ресурсами подтверждена работами многих авторов (Трунович А.С., Шлыгин А.С, Спенсер Л.М., Уиддетт С., Холлифорд С. и др.) [2].

С целью получения данных об имеющихся и востребованных компетенциях на рынке труда разработана методика извлечения, очистки, классификации и анализа информации с онлайн-источников с применением технологий Big Data и искусственного интеллекта (рис. 1).

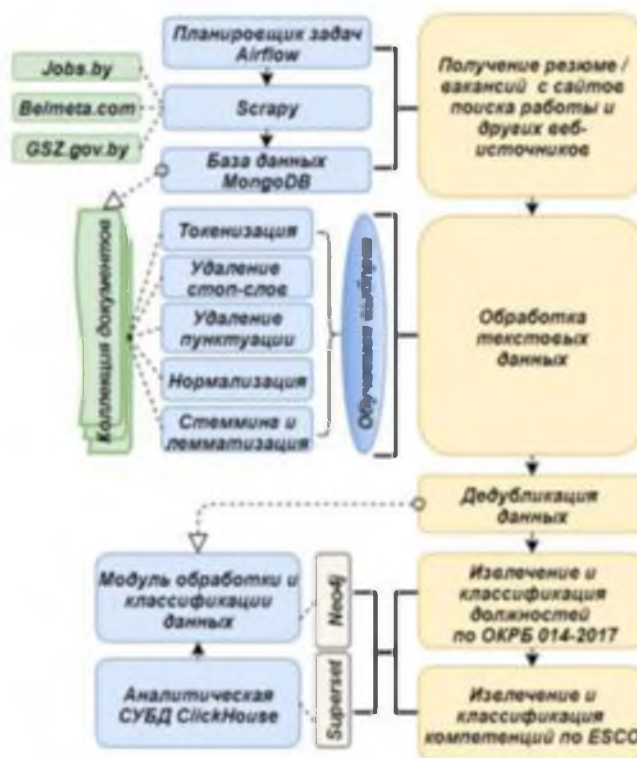


Рисунок 1. Алгоритм автоматического сбора резюме и вакансий в интернет-пространстве и классификации выявленных компетенций с применением технологий искусственного интеллекта

Алгоритм включает этапы: извлечения резюме и вакансий с различных веб-источников с помощью фреймворка Scrapy, позволяющего осуществлять сбор и первичную обработку неструктурированных данных по расписанию в автоматическом режиме с помощью планировщика задач Airflow; обработки извлеченных данных (токенизация, удаление стоп-слов и пунктуации, нормализация, стемминг и лемматизация); дедубликацию данных с помощью технологии

искусственного интеллекта, позволяющей вычислять схожесть текстовых документов по их векторному представлению [3]; извлечения и классификации должностей из резюме и вакансий по ISCO (International Standard Classification of Occupations); извлечения и классификации компетенций из резюме и вакансий по классификатору ESCO (European Skills / Competences, Qualifications and Occupations); передачи обработанных и классифицированных данных в СУБД ClickHouse и их визуализации с помощью аналитической платформы Superset [4].

С целью установления степени соответствия между требованиями вакансий и данными резюме соискателей, разработана методика анализа имеющихся и востребованных рынком труда компетенций на основе корреляционного анализа трех признаков - вид экономической деятельности, профессии, компетенции (рис. 2) [5].

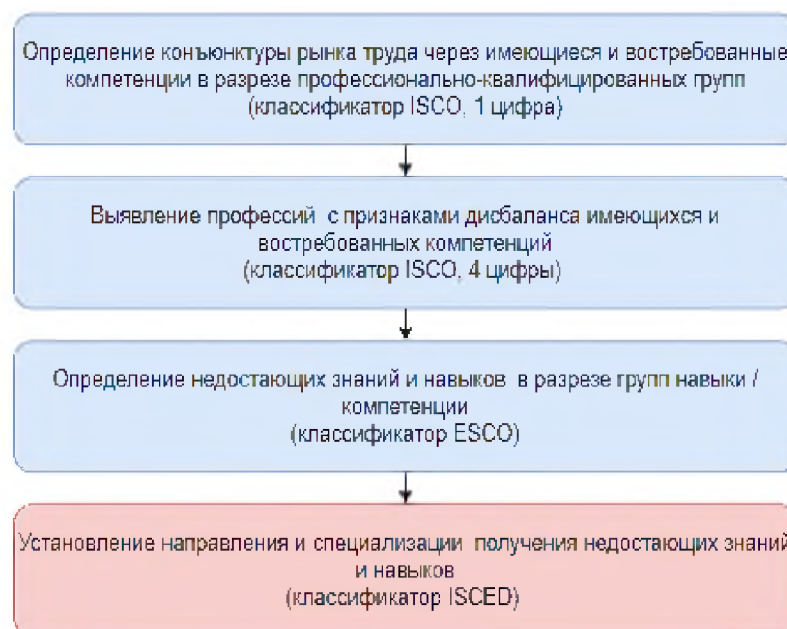


Рисунок 2. Алгоритм анализа имеющихся и востребованных рынком труда компетенций

Степень соответствия в разрезе вида экономической деятельности и профессии определялась по наличию, силе и направлению корреляционной связи ранжированных компетенций из резюме и вакансий. Для данных исследований применялся метод непараметрического анализа и рассчитывался коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Анализ несоответствий между имеющимися и требуемыми компетенциями, осуществлялся путем ранжирования компетенций из вакансий и резюме, установления знака и величины отклонения в полученных рангах и расчета процента отклонения.

При сборе, обработке и анализе данных о рынке трудовых ресурсов по рассмотренным выше методикам проведено исследование развития рынка труда Республики Беларусь с 2015 г. по 2020 г., в ходе которого определялись тенденции влияния трансформации экономики на специальности и компетенции. Анализ специальностей и компетенций проводился в разрезе регионов страны (табл. 1).

Таблица 1. Данные по востребованным на рынке труда специальностям и компетенциям

Регион	Показатель	Объем проанализированных данных	Востребованные специальности и компетенции
Брестский	вакансии	1400	водитель-международник, бухгалтер, торговый представитель
	компетенции	2310	пользователь ПК, работа в команде, грамотная речь, активные продажи, ведение переговоров
Витебский	вакансии	1120	продавец-консультант, торговый представитель, повар
	компетенции	1670	пользователь ПК, работа в команде, грамотная речь, активные продажи, водительское удостоверение кат. В
Гомельский	вакансии	1310	продавец-консультант, торговый представитель, бухгалтер
	компетенции	2180	пользователь ПК, работа в команде, грамотная речь, активные продажи, ведение переговоров
Гродненский	вакансии	1210	продавец-консультант, торговый представитель, контроллер-кассир
	компетенции	2070	пользователь ПК, работа в команде, активные продажи, ведение переговоров, организаторские навыки, активные продажи, ведение переговоров
Могилевский	вакансии	1150	менеджер по продажам, торговый представитель, продавец-консультант
	компетенции	1930	пользователь ПК, работа в команде, грамотная речь
Минский	вакансии	12300	специалист по продажам, бухгалтер, специалист по работе с клиентами
	компетенции	33000	пользователь ПК, работа в команде, грамотная речь, английский язык, активные продажи

Анализ таблицы 1 показал, что самыми востребованными независимо от региона специальностями являются: бухгалтер, торговый представитель, продавец-консультант. При этом количество вакансий изменяется от региона: наименьшее число вакансий в Витебской и Могилевской области – 1120 и 1150 соответственно, наибольшее количество – в Минской – 12300. В качестве наиболее востребованных компетенций выступают - пользователь ПК, работа в команде, грамотная речь,

активные продажи, ведение переговоров. Примечательно, что большее количество востребованных компетенций относится к «гибким».

При более глубоком изучении изменения состава компетенций (табл. 2) проведен анализ трех профессий из ста наиболее востребованных рынком труда Республики Беларусь (инженер, экономист, маркетолог).

Таблица 2. Изменения в компетенциях и навыках по профессии инженер, экономист и маркетолог с 2015 по 2020 год

Профессия	Показатель	Резюме		Вакансии 2020 год
		2015 год	2020 год	
Инженер	Подано резюме (вакансий)	470	783	565
	Соотношение поданных резюме (жен : муж)	23,4 % : 76,6 %	22,3% : 77,7%	-
	Возрастная категория, средний возраст	25 лет - 68 лет, 35 лет	20 лет - 60 лет, 31 год	-
	Распределение поданных резюме (вакансий) по регионам	Минск – 33,4%, Гомель – 17,4%, Могилев – 14,7%, Брест – 14,3%, Витебск – 12,5%, Гродно – 7,7%	Минск - 41,8%, Брест - 15,6%, Гомель – 14,2%, Могилев – 11,7%, Витебск - 9,4%, Гродно - 7,3%	Минск – 85,1%, Брест – 6,0%, Гродно – 3,4%, Гомель – 2,7%, Могилев – 2,5%, Витебск – 0,3%.
	Указанные компетенции	пользователь ПК, AutoCAD, водительское удостоверение кат. В, работа в команде, нормативно-техническая документация, управление персоналом, инженерные системы, организаторские навыки, разработка проектной документации, строительство	пользователь ПК, AutoCAD, водительское удостоверение категории В, работа в команде, MS Word, инженерные системы, MS Excel, Компас-3D, организаторские навыки, грамотная речь	пользователь ПК, AutoCAD, работа в команде, инженерные системы, Компас-3D, Solid Works, разработка проектной документации, охрана труда и техника безопасности, ANSYS
	Соотношение гибких и жестких навыков	30/70	30/70	10/90
	Цифровые навыки и компетенции	2 из 10	5 из 10	5 из 10

Экономист	Подано резюме (вакансий)	425	579	161
	Соотношение поданных резюме (жен : муж)	91,1 % : 8,9%	84,8% : 15,2%	-
	Возрастная категория / средний возраст	23 года - 66 лет, 32 года	18 лет - 56 лет, 30 лет	-
	Распределение поданных резюме (вакансий) по регионам	Минск – 32,2%, Гомель – 16,9%, Брест – 15,1%, Витебск - 12,8 %, Могилев – 12,2%, Гродно – 10,8%	Минск – 38,7%, Гомель – 15,7%, Брест - 13,6%, Гродно – 12,1%, Витебск – 11,1%, Могилев – 8,8%.	Минск – 76,4%, Гродно – 8,0%, Могилев – 6,2%, Брест – 5,6%, Витебск – 2,6%, Гомель – 1,2%
	Указанные компетенции	пользователь ПК, работа в команде, MS Excel, MS PowerPoint, MS Internet Explorer, финансовый анализ, финансовый контроль, экономический анализ, заключение договоров, грамотная речь	пользователь ПК, работа в команде, MS Word, MS Excel, организаторские навыки, MS PowerPoint, деловая переписка, MS Internet Explorer, работа с большим объемом информации, 1С: Предприятие 8.	пользователь ПК, работа с большим объемом информации, 1С: Бухгалтерия, анализ данных, бюджетирование, ценообразование, грамотная речь, 1С: Предприятие, аналитический склад ума, составление бизнес-плана
	Соотношение гибких и жестких навыков	20/80	20/80	20/80
	Цифровые навыки и компетенции	4 из 10	7 из 10	5 из 10
	Подано резюме (вакансий)	88	579	840
	Соотношение поданных резюме (жен : муж)	71,6% : 28,4%	67,7% : 32,3%	-
	Возрастная категория / средний возраст	23 года – 54 года, 29 лет	18 лет - 49 лет, 26 лет	-
Маркетолог	Распределение поданных резюме (вакансий) по регионам	Минск – 37,5%, Гомель – 20,5%, Брест – 17,0%, Гродно – 13,6%, Могилев – 6,8%, Витебск – 4,6%	Минск – 49,4%, Гомель – 12,7%, Брест – 16,5%, Гродно – 6,3%, Витебск – 6,2%, Могилев – 8,9%	Минск – 92,4%, Брест – 3,2%, Витебск – 1,9%, Могилев – 1,7%, Гродно – 0,6%, Гомель – 0,2%.
	Указанные компетенции	пользователь ПК, маркетинговые исследования, маркетинговые коммуникации, наружная реклама, продвижение бренда, ведение	пользователь ПК, маркетинговые исследования, маркетинговые коммуникации, продвижение бренда, планирование	пользователь ПК, маркетинговые исследования, маркетинговые коммуникации, продвижение бренда, планирование

	переговоров, производство рекламных материалов, планирование маркетинговых кампаний, участие в профессиональных выставках, медиапланирование	маркетинговых кампаний, Adobe Photoshop, MS PowerPoint, MS Excel, MS Word, SMM	маркетинговых кампаний, Adobe Photoshop, SMM, интернет-реклама, Google Analytics, ведение групп в социальных сетях
Соотношение гибких и жестких навыков	20/80	10/90	10/90
Цифровые навыки и компетенции	2 из 10	6 из 10	6 из 10

В результате анализа таблицы 2 установлено:

- соотношение кандидатов по тендерному признаку за анализируемые пять лет практически не изменилось;
- средний возраст кандидатов снизился с 32 до 29 лет. При этом возраст кандидатов в 2015 году в среднем варьировался от 23 до 63 лет, а в 2020 – от 19 до 55 лет;
- согласно распределения кандидатов по регионам Беларуси самый высокий процент ищущих работу (в 2015 и в 2020 году) - в Минском регионе, самый низкий – в Гродненском и Могилевском;
- наибольшее количество вакансий (в 2015 и в 2020 году) предлагается в Минском регионе, наименьшее – в Витебском и Гомельском;
- в 2020 году по сравнению с 2015 годом произошло увеличение количества поданных (обновленных) резюме на сайтах поиска работы по специальности «инженер» в 1,7 раза, по специальности «экономист» - в 1,4 раза, по специальности «маркетолог» - в 6,6 раза;
- превышение предложения на рынке труда над спросом составило: по специальности «инженер» в 1,4 раза, по специальности «экономист» в 3,6 раза; а по специальности «маркетолог» наблюдается превышения спроса над предложением в 1,5 раза;
- по всем исследуемым профессиям пропорциональное соотношение имеющихся гибких и жестких навыков кандидатов остается без изменений;
- за исследуемый период наблюдается увеличение цифровых навыков и компетенций, отмеченных кандидатами в резюме. По количественным показателям цифровые навыки достаточны, согласно запросов работодателей, однако

качественные показатели имеющихся навыков не соответствуют требуемым. Так кандидатам по специальности «инженер» не хватает знаний и навыков по Solid Works и ANSYS, экономистам - по «1С: Бухгалтерия» и анализу данных, маркетологам – по SMM, интернет-рекламе, Google Analytics, ведению групп в социальных сетях.

Список литературы

1. Гусев А. А. Цифровизация трудовых отношений и ее влияние на производительность труда и стоимость компаний / А. А. Гусев // Экономика. Налоги. Право. 2019. № 4. С. 18-23. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-trudovyh-otnosheniy-i-ee-vliyanie-na-proizvoditelnost-truda-i-stoimost-kompaniy> (дата обращения 19.08.2021)
2. Ключевые компетенции в цифровой экономике. URL: https://digital.msu.ru/wp-content/uploads/2018-04-19-Ершова_Зива.pdf (дата обращения 19.08.2021).
3. Ванкевич, Е. В. Технологии искусственного интеллекта в управлении человеческими ресурсами / Е. В. Ванкевич, И. Н. Калиновская // «Белорусский экономический журнал» – 2020. - № 2(91). - С. 38-51.
4. Калиновская, И. Н. Методические аспекты цифрового рекрутинга / И.Н. Калиновская // Стратегия развития экономики Беларуси : вызовы, инструменты реализации и перспективы : сборник научных статей Международной научно-практической конференции (15-16 октября 2020 года, г. Минск). В 2 т. Том 2. / Национальная академия наук Беларуси, Институт экономики НАН Беларуси; ред.кол.: В.Л. Гурский [и др.]. – Минск : Право и экономика, 2020. – С. 214-226.
5. Vankevich, A. Ensuring sustainable growth based on the artificial intelligence analysis and forecast of in-demand skills / A. Vankevich, I. Kalinouskaya // First Conference on Sustainable Development: Industrial Future of Territories (IFT 2020). - E3S Web Conf. – Vol. 208, 2020. - (<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202020803060>)