

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОСИСТЕМЫ РЫНКА ТРУДА В БЕЛАРУСИ

Е.В. Ванкевич, И.Н. Калиновская*

Аннотация. Статья посвящена теоретическим и методическим аспектам формирования цифровой экосистемы рынка труда в Республике Беларусь. Целью исследования является определение направлений формирования цифровой экосистемы рынка труда и ее методического обеспечения как эффективной формы информационно-аналитического сопровождения принятия решений участниками рынка труда в условиях цифровизации. Сущность цифровой экосистемы рынка труда определяется как партнерство заинтересованных участников рынка труда, организованное на единой национальной цифровой платформе, консолидирующей информационные ресурсы о рынке труда (в том числе расположенные на онлайн-источниках). Предложена авторская методика анализа рынка труда Республики Беларусь по данным онлайн-источников, апробация которой позволила сформировать базу данных о вакансиях, резюме и навыках, рассчитать конъюнктуру рынка труда в разрезе навыков, сравнить спрос на навыки со стороны нанимателей и на их «запас» у населения, выявить их избыток и дефицит. Определены институциональные, методические, информационные и организационные барьеры и ограничения в формировании цифровой экосистемы рынка труда и ее аналитических возможностей.

Ключевые слова: рынок труда, цифровая экосистема, навыки, большие данные о рынке труда, конъюнктура рынка труда.

JEL-классификация: J24, O33.

DOI: 10.46782/1818-4510-2025-2-17-32

Материал поступил 15.04.2025 г.

Цифровизация экономики Республики Беларусь объективно сопровождается изменениями в структуре спроса и предложения на рынке труда, его институциональном строении и информационном сопровождении. При этом неодинаковая скорость цифровизации различных видов экономической деятельности и регионов в целом, а также объективно складывающийся временной лаг между появлением новых сфер деятельности и соответствующим ответом на данный запрос в сегменте предложения труда усиливают несбалансированность на рынке труда. Си-

туация усложняется различиями в скорости движения информационных потоков, в которых официальная и административная статистика неизменно запаздывают по сравнению с данными онлайн-источников, а традиционные способы обработки информации уступают по времени и качеству возможностям обработки и анализа с помощью различных систем искусственного интеллекта. Кроме того, часто на рынке труда возникают ситуации, при которых различные информационные источники формируют данные о рынке труда по разным принципам и критериям,

* **Ванкевич Елена Васильевна** (vankevich_ev@tut.by), доктор экономических наук, профессор, Витебский государственный технологический университет (г. Витебск, Беларусь); <https://orcid.org/0000-0001-8064-8250>;

Калиновская Ирина Николаевна (i-kalinovskaya@yandex.by), кандидат технических наук, Витебский государственный технологический университет (г. Витебск, Беларусь); <https://orcid.org/0000-0002-6622-2875>

Для цитирования: Ванкевич Е.В., Калиновская И.Н. 2025. Теоретико-методические аспекты формирования цифровой экосистемы рынка труда в Беларуси. *Белорусский экономический журнал*. № 2. С. 17–32. DOI: 10.46782/1818-4510-2025-2-17-32

что приводит либо к получению противоречивой информации об одном и том же явлении (например, о количестве трудовых мигрантов, о потребности в организованном привлечении иностранной рабочей силы на конкретные рабочие места), либо к информационным пробелам (относительно масштабов платформенной занятости, структуры востребованных навыков по конкретной специальности и др.). В итоге формируются риски принятия необоснованных управленческих решений, что снижает эффективность государственной политики занятости, отвлекает ее на нерелевантные цели и затрудняет координацию с политикой в области образования, инвестиций, миграции.

По нашему мнению, основными проблемами в развитии рынка труда Республики Беларусь на современном этапе являются следующие:

- отсутствие четкого представления о масштабах и структуре реального спроса на труд в экономике, поскольку данные о числе свободных рабочих мест и вакансий являются завышенными по количеству и недостаточными по зарплатным предложениям нанимателей¹ (Ванкевич, Зайцева 2023; Vankevich, Kalinouskaya, 2024);

- жалобы нанимателей на недоработки системы образования при отсутствии четкого ответа относительно их потребностей в рабочей силе (как по количеству, так и в разрезе навыков). Существующие формы привлечения нанимателей к образовательному процессу и формированию контрольных цифр приема в учреждения образования иницируются самими учреждениями образования, при этом наниматели относятся к подобным механизмам во многом формально;

- отсутствие единого подхода к пониманию и классификации навыков, из-за чего наниматели (через описание вакансий) и соискатели (через описание резюме) часто «говорят на разных языках». Профессиональные навыки принято идентифицировать по наличию диплома и опыта работы (стажа). В

современных условиях к ним прибавились сертификаты, в том числе полученные в системе неформального образования. Но остается открытым вопрос о том, как соискатель определяет у себя наличие определенных навыков (например, умение работать в команде) и как наниматель может установить наличие требуемых навыков у соискателя и степень владения ими (ответственность, лидерство и пр.). Нередко бывает, что часть навыков, указываемых в описании вакансии, в действительности не нужны для работы на определенном рабочем месте (например, конкретные цифровые навыки, знание иностранных языков) или не могут быть оплачены нанимателем по рыночной стоимости. Вопрос о комбинировании навыков для успешного трудоустройства в отечественной экономической научной литературе не изучался, несмотря на наличие неординарных подходов у российских авторов (Волгин, Гимпельсон, 2021; Коковихин, 2020; Терников, Бляхер, 2023; Kassi, Lehdonvirta, 2018).

В экономической науке есть несколько способов определения требований нанимателей к рабочей силе и навыкам работников, среди которых:

- опрос нанимателей. Этот метод используется в экономических исследованиях рынка труда, в том числе в Республике Беларусь². В реализации он довольно сложный, поскольку наниматели неохотно участвуют в опросе и иногда не могут определить даже на среднесрочную перспективу свои кадровые потребности, особенно в разрезе навыков (Ванкевич, Зайцева, 2023; Vankevich, Kalinouskaya, 2024);

- анализ описания вакансий, размещенных в Общереспубликанском банке вакансий, содержащем наиболее полную информацию о свободных рабочих местах в Беларуси. Вакансии описываются по единому шаблону с использованием общереспубликанских классификаторов регионов, видов экономической деятельности и занятий. Однако в стране нет классификатора навыков, поэтому статистика навыков не организована. Также в банке вакансий

¹ Маковская Н.В. 2020. Нестандартность рынка труда, определяемая наличием низкооплачиваемых рабочих мест. *Россия: Тенденции и перспективы развития*. Ежегодник. Материалы XIX Национальной научной конференции с международным участием «Модернизация России: приоритеты, проблемы, решения». Вып. 15. Ч. 1. Москва. С. 314–318.

² Репрезентативный опрос нанимателей проводится регулярно специалистами НИИ труда Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь, однако результаты опроса не публикуются.

размещается малое количество резюме, поэтому его использование не позволяет проводить полномасштабный анализ профессионально-квалификационных соответствий на рынке труда;

- анализ информации о вакансиях, резюме и навыках, размещенной на онлайн-порталах вакансий Республики Беларусь. Недостаток этого способа анализа рынка труда связан с произвольным структурированием информации на разных порталах, требующим не только ее сбора, но и очистки, фильтрации, структуризации по общегосударственным классификаторам (Vankevich, Kalinouskaya, 2021).

Специалисты единодушны во мнении, что наибольший эффект для разработки мероприятий государственной политики занятости приносит комбинирование различных источников информации и методов анализа рынка труда (Ванкевич, Калиновская, 2023; Ванкевич, Зайцева, 2023; Кашепов, 2024), в особенности с учетом возможностей применения искусственного интеллекта при сборе, обработке, анализе информации о рынке труда, прогнозе тенденций его развития. Это влияет на формирование цифровой экосистемы рынка труда. Однако следует отметить, что по мере расширения использования технологий искусственного интеллекта при анализе и прогнозировании развития рынка труда роль работы эксперта по рынку труда возрастает.

Цель данной статьи заключается в определении направлений формирования цифровой экосистемы рынка труда в Республике Беларусь и ее методического обеспечения как эффективной формы информационно-аналитического сопровождения принятия решений всеми участниками рынка труда в условиях цифровизации экономики. Достижение поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- уточнение сущности цифровой экосистемы рынка труда и разработка концептуальной модели ее формирования в Беларуси;
- разработка и апробация методики анализа рынка труда Республики Беларусь по данным онлайн-источников, сформированным с помощью технологий больших данных и искусственного интеллекта;

- определение барьеров и ограничений в формировании цифровой экосистемы рынка труда и ее аналитических возможностей.

Теоретические основы формирования цифровой экосистемы рынка труда

В современных условиях экосистемный подход становится универсальным. Основные направления применения экосистем в экономической деятельности разработаны в трудах В.Г. Халина, Г.В. Черновой, С.А. Калайды (2021), Дж. Экхард, К. Калетки, Д. Крюгера, К. Мальдонадо-Марискаль, А. Шульц (Eckhardt, Kaletka, Krüger, Maldonado-Mariscal, Schulz, 2021), Г. Головенчик (2024)³. Применению экосистем на рынке труда посвящены работы Н.П. Пашина, А.Н. Малолетко, М.В. Виноградовой, С.Б. Калмыкова (2019), А.Ю. Смирнова (2023). Вопросы формирования экосистемы компетенций разработаны в трудах А.Ю. Коковихина (2020). Экосистема рынка труда в контексте платформенной экономики и платформенной занятости исследована в работах экспертов Международной организации труда (МОТ)⁴, Европейского фонда образования (ЕФО)⁵ (Bardak, Fetsi, Rosso, 2021), Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (Синявская, Бирюкова, Аптекарь, Горват, Гриценко, Гудкова, Карева, 2021). Платформенная экономика меняет конфигурацию рынка труда. Однако платформенная занятость не тождественна экосистеме рынка труда, а является только ее частью, поскольку сущность экосистемы шире. Экосистему специалисты определяют как институциональную межсекторную экономическую конвергенцию (Халин, Чернова, Калайда, 2021. С. 40), которая формируется инициатором «в добровольной форме, реализуемой на основе единой базы

³ Карпинская В.А. 2018. Экосистема как единица в экономическом анализе. *Системные проблемы отечественной мезоэкономики, микроэкономики, экономики предприятий*. Материалы Второй конференции Отделения моделирования производственных объектов и комплексов ЦЭМИ РАН. Вып. 2. С. 125–141.

⁴ URL: <https://www.etf.europa.eu/en/publications-and-resources/publications/future-work-new-forms-employment-eastern-partnership>

⁵ Европейский фонд образования. 2019. Умения и квалификации: выгодно всем. Как специалисты и практики в области обучения и профориентации могут способствовать достижению успеха. URL: https://www.etf.europa.eu/sites/default/files/2020-04/benefits_for_people_ru.pdf

ведения совместного бизнеса, включающей ИТ платформы и сети ИТ и использующей для всех участников системы реальную и виртуальную информацию» (Там же. С. 45). В экосистеме выделяются головная организация (инициатор) и совокупность взаимосвязанных участников и сервисов, имеющих единое название и действующих на взаимовыгодных условиях. Экосистема состоит из нескольких платформ и основывается на цифровой экономике – «экономике независимых контрактов (вместо сетевого найма) и сетевых эффектов» (Синявская, Бирюкова, Аптекарь, Горват, Грищенко, Гудкова, Карева, 2021. С. 6).

Под цифровой экосистемой рынка труда правомерно понимать партнерство граждан, организаций разных форм собственности и органов управления, обеспечивающее их непрерывное взаимодействие с технологическими платформами, прикладными интернет-сервисами, аналитическими и информационными системами, направленное на регулирование занятости и снижение безработицы, поиск работника и рабочего места, содействие трудоустройству, выбор профессии, определение направлений повышения квалификации и переподготовки^{6,7}. Такая форма интеграции, следующая непосредственно за формированием информационно-аналитической системы рынка труда, является более глубокой (Ванкевич, Кастел-Бранко, 2017). Цифровая трансформация рынка труда создает возможность совместного использования информационных и других ресурсов, а также обеспечивает децентрализованное управление через объединение большого числа пользователей и бизнес-партнеров. Так формируется цифровая экосистема рынка труда.

Цифровая экосистема рынка труда включает следующие элементы:

1) национальные и глобальные цифровые платформы;

2) источники информации о рынке труда (административные источники, онлайн-источники, статистические данные, опросы работодателей);

3) информацию о рынке труда, сгенерированную из разных источников и специальным образом обработанную;

4) нормативно-правовой, методический и организационный инструментальный обработки информации о рынке труда;

5) программное обеспечение и технологии сбора, обработки, классификации и визуализации информации;

6) разнообразные группы пользователей, среди которых:

а) население (занятые, безработные, выпускники, абитуриенты и др.);

б) аналитики рынка труда;

в) органы государственного, регионального, отраслевого управления (Министерство труда и социальной защиты Республики Беларусь, Министерство экономики Республики Беларусь, Министерство образования Республики Беларусь, региональные и отраслевые органы управления и др.);

г) посредники на рынке труда, деятельность которых направлена на снижение несоответствий на профессиональном рынке (организации профориентации, службы занятости, кадровые агентства, учреждения образования, в том числе дополнительного образования взрослых, и др.).

Экосистема рынка труда является омниканальной и гибридной⁸, так как содержит элементы открытой и закрытой подсистем инфраструктуры рынка труда. Элементы открытой подсистемы представлены первичной информацией из всех онлайн-источников, а элементы закрытой подсистемы – обработанной информацией, применяемой для аналитики, визуализации и принятия решений. Главной задачей государства при формировании цифровой экосистемы рынка труда является устранение барьеров для сбора информации и обмена результатами ее анализа, а также минимизация рисков несоответствий на рынке труда. Специалисты

⁶ Ванкевич Е.В. 2022. Цифровая экосистема рынка труда: сущность и направления формирования в Республике Беларусь. *Экономический рост Республики Беларусь: глобализация, инновационность, устойчивость*. Материалы XV Международной научно-практической конференции С. 201–202.

⁷ Ванкевич Е.В. 2023. Элементы цифровой экосистемы рынка труда и направления их формирования в Республике Беларусь. *Стратегия развития экономики Беларуси: вызовы, инструменты реализации и перспективы*: сборник научных статей: В 2 т. Т. 2. Минск: Право и экономика. С. 140–145.

⁸ URL: http://www.cbr.ru/content/document/file/119960/consultation_paper_02042021.pdf

высказывают мнение о том, что необходимо создавать национальную цифровую экосистему рынка труда, чтобы «не оказаться втянутыми в трансграничные, или зарубежные, или глобальные экосистемы»⁹. Создание национальной цифровой экосистемы рынка труда увеличивает шансы страны стать игроком глобальной экосистемы и развивать национальную цифровую экономику (Bardak, Fetsi, Rosso, 2021. С. 11).

Одной из задач цифровой экосистемы рынка труда является сбор и обработка информации о рынке труда из разных источников (административных, статистических, онлайн-источников), обеспечение единых методических подходов, их интеграции с системой образования, субъектами хозяйствования, органами управления. Это дает возможность предоставлять результаты анализа и прогноза всем заинтересованным пользователям для принятия эффективных решений на рынке труда.

Однако единых подходов к детализации вакансий и резюме нет, так как государственные порталы используют собственные классификаторы, которые не в полной мере совпадают с классификатором занятий и направлений подготовки. Информация о вакансиях и содержание резюме соискателей на разных порталах различаются. Многообразие онлайн-источников информации не позволяет их интегрировать, так как эти системы не взаимосвязаны и не могут обмениваться друг с другом информацией. В этой связи первоочередной является задача совмещения данных о рынке труда (вакансиях и резюме), размещенных на онлайн-порталах вакансий, с имеющимися статистическими и административными сведениями для получения детального анализа в реальном времени по спросу на навыки и квалификации. Сбор информации и получение оперативных данных о тенденциях в области численности, структуры трудовых ресурсов, «запаса» навыков (информация о предложении труда) и о количестве, структуре вакансий и требуемых навыках (информация о спросе на труд) в разрезе видов экономической деятельности, регионов, занятий и других па-

раметров можно организовать, сформировав единый программный комплекс, позволяющий собирать данные и распределять их по единым классификаторам. Эта процедура предполагает использование программных продуктов по сбору больших данных о рынке труда и применение искусственного интеллекта при их обработке (Смирнов, 2023; Mezzanzanica, Mercorio, 2019; Vankevich, Kalinouskaya, 2021).

В Республике Беларусь сформированы фрагменты цифровой экосистемы рынка труда. На сайте государственной службы занятости содержится информация о рынке труда по данным Общереспубликанского банка вакансий и органов по труду, занятости и социальной защите, на кадровых порталах представлен преимущественно текущий анализ вакансий и резюме (при их наличии на портале). Но комплексный открытый анализ рынка труда и прогнозирование будущих востребованных навыков, составление лаконичных наглядных обзоров состояния различных сегментов рынка труда (отраслевых, региональных, профессиональных) не проводятся, несмотря на наличие отдельных исследовательских статей¹⁰ (Боровик, Привалова, 2024; Ванкевич, Калиновская, 2024; Маковская, 2020).

Концептуальная модель формирования национальной экосистемы рынка труда должна предусматривать формирование web-лаборатории рынка труда и smart-статистики (Ванкевич, Калиновская, 2024), основанной на объединении нескольких баз данных: онлайн-данных, данных обследования домашних хозяйств по проблемам занятости населения, демографической статистики и др. Поскольку деятельность web-лаборатории рынка труда и smart-статистики подразумевает сбор данных из множества источников (в том числе онлайн-источников), их обработку и классификацию по единым общегосударственным классификаторам, то наиболее важной задачей становится разработка методического сопровож-

⁹ URL: http://www.cbr.ru/content/document/file/119960/consultation_paper_02042021.pdf

¹⁰ Борушко А.Г. 2022. Дистанционная работа в организациях Республики Беларусь: масштабы распространения, преимущества и проблемы. *Экономический рост Республики Беларусь: глобализация, инновационность, устойчивость*. Материалы XV Международной научно-практической конференции. Минск: БГЭУ. С. 200–201.

дения для проведения анализа с целью оказания широкого спектра информационных услуг для всех заинтересованных сторон (работодателей, соискателей рабочих мест, учреждений образования и органов государственного управления) (Ванкевич, Калиновская, 2023; Смирнов, 2023).

Разработка и апробация методического подхода к анализу рынка труда Республики Беларусь по данным онлайн-источников

Предлагаемый методический подход направлен на проведение анализа информации о вакансиях, резюме и указанных в них навыках, собранных с онлайн-источников данных о рынке труда (Vankevich, Kalinouskaya, 2021). Формирование исходного массива данных осуществлено с помощью технологий больших данных (Там же), извлеченных, дедублированных и обработанных с помощью искусственного интеллекта. Возможности такого метода исследования отражены в ряде работ (Ванкевич, Калиновская, 2024; Ванкевич, Кастел-Бранко, 2017; Смирнов, 2023; Mezzanzanica, Mercorio, 2019; Vankevich, Kalinouskaya, 2021). Однако часто авторы используют всего один онлайн-источник для сбора данных, причем анализируются только вакансии, которые разбиты на занятия и виды экономической деятельности не по общегосударственным классификаторам, а по принятой на онлайн-портале системе, и в которых указанные в объявлениях о вакансиях навыки разделены на множество групп, во многом дублирующих друг друга (Волгин, Гимпельсон, 2021. С. 11–12). В других исследованиях анализируется рынок труда стран ЕС (Mezzanzanica, Mercorio, 2019) по принятым в этих странах классификаторам, что не в полной мере коррелирует с белорусским рынком труда и системой образования.

Отличием и преимуществами предлагаемого методического подхода являются:

- сбор данных с предварительно отобранных онлайн-источников по критериям релевантности и качества представляемой информации, что обеспечивает репрезентативность исследования;

- формирование базы данных вакансий (а также указанных в них навыков) и базы данных резюме (а также указанных в них навыков);

- структуризация полученных баз данных по общегосударственным классификаторам Республики Беларусь (по видам экономической деятельности, занятиям и регионам);

- использование технологий искусственного интеллекта для классификации навыков (упрощает классификацию, поскольку часто одни и те же навыки описываются разными словами).

В результате разработанного методического подхода и при помощи соответствующего программного обеспечения (Vankevich, Kalinouskaya, 2021) авторы сформировали базу данных, содержащую: 16 405 извлеченных и обработанных вакансий (V) с общим количеством навыков в них (S_V) – 89 942; 445 213 извлеченных и обработанных резюме (R) с общим количеством навыков (S_R) – 1 560 311. В среднем в описании одной вакансии используется 5,4 навыка, в описании одного резюме – 3,5 навыка (что несколько больше, чем в аналогичных работах российских авторов, в которых исследовались только вакансии, причем на одну вакансию приходилось 2,6 навыка) (Волгин, Гимпельсон, 2021. С. 26). Анализ полученной базы данных проводился с использованием принятой системы обозначений и расчета ряда показателей (табл. 1). Общая конъюнктура рынка труда (отношение числа резюме к числу вакансий) составила 27,1, что характеризует рынок труда Беларуси как несбалансированный, трудоизбыточный, хотя в разрезе занятий и навыков ситуация может быть иной.

Анализ полученной базы данных показал, что один и тот же навык в различных источниках описывается разными словосочетаниями, что обуславливает необходимость «обучения» искусственного интеллекта группировке сходных по смыслу навыков для изучения их структуры. В результате группировки все многообразие навыков было объединено в 10 групп, что позволило сравнить навыки, указанные в объявлениях о вакансиях, с навыками, ука-

Таблица 1

Таблица обозначений

Показатель	Алгоритм расчета	Описание показателя
k	$k = \frac{R}{V}$	Конъюнктура рынка труда, представленная как отношение числа резюме к числу вакансий, извлеченных с онлайн-порталов и из других веб-источников, дедублированных и обработанных с помощью искусственного интеллекта
k_{Sm}	$k_{Sm} = \frac{R_{Sm}}{V_{Sm}}$	Конъюнктура рынка труда по навыкам m -группы (отношение количества резюме, в которых встречаются навыки m -группы, к количеству вакансий, в которых встречаются навыки m -группы)
R	Количество резюме, извлеченных с онлайн -порталов и из других веб-источников, дедублированных и обработанных с помощью искусственного интеллекта	
V	Количество вакансий, извлеченных с онлайн -порталов и из других веб-источников, дедублированных и обработанных с помощью искусственного интеллекта	
m	Категоризация навыков по 10 группам согласно авторской классификации	Группы навыков ($m = [1; 10]$ по авторской классификации)
S_V	Суммирование уникальных навыков, упомянутых во всех вакансиях базы данных, с учетом дедублирования повторяющихся в одной вакансии навыков	Общее количество навыков в объявлениях о вакансиях
S_R	Суммирование уникальных навыков, упомянутых во всех резюме базы данных, с учетом дедублирования повторяющихся в одном резюме навыков	Общее количество навыков в резюме
V_{Sm}	Подсчет количества вакансий, в описании которых встречается хотя бы один навык, принадлежащий к m -группе согласно авторской классификации	Количество вакансий, в которых встречаются навыки m -группы
R_{Sm}	Подсчет количества резюме, в описании которых встречается хотя бы один навык, принадлежащий к m -группе согласно авторской классификации	Количество резюме, в которых встречаются навыки m -группы
F_{SmV}	$F_{SmV} = \frac{V_{Sm}}{V} \cdot 100\%$	Частота упоминания навыков m -группы в вакансиях (удельный вес навыков m -группы в общем количестве вакансий), %
F_{SmR}	$F_{SmR} = \frac{R_{Sm}}{R} \cdot 100\%$	Частота упоминания навыков m -группы в резюме (удельный вес навыков m -группы в общем количестве резюме), %
D_{SmV}	$D_{SmV} = \frac{V_{Sm}}{S_V} \cdot 100\%$	Востребованность навыков m -группы в объявлениях о вакансиях от общего числа упоминаемых навыков, %
D_{SmR}	$D_{SmR} = \frac{R_{Sm}}{S_R} \cdot 100\%$	Востребованность навыков m -группы в резюме от общего числа упоминаемых навыков, %
IS_m	$IS_m = k_{Sm} \div \frac{\sum_{m=1}^{10} R_{Sm}}{\sum_{m=1}^{10} V_{Sm}}$	Коэффициент дисбаланса (imbalance skills, отношение конъюнктуры рынка труда по навыкам m -группы)

Источник. Авторская разработка.

занными в резюме (табл. 2). Результаты группировки свидетельствуют, что примерно выделять группы цифровых навыков (строки 1 и 3 в табл. 2), надпрофессиональных (общих) (строки 4, 6, 9, 10) и профессиональных навыков, являющихся сквозными для многих профессий (строки 2, 5, 7, 8). Сравнение показывает разное количество упоминаний навыков в объявлениях о вакансиях и в резюме, что свидетельствует о различиях между спросом на навыки со стороны нанимателей и их «запасом» у соискателей (табл. 2).

Учитывая разное количество вакансий и резюме в анализируемой базе данных (16 405 вакансий и 445 213 резюме), представляется необходимым продолжить анализ с помощью системы относительных показателей (частота упоминания и востребованность навыков, расчет дисбаланса, конъюнктура рынка труда и др.) (табл. 3; рис. 1–3).

Анализ рынка труда Республики Беларусь через призму навыков (табл. 3) показывает, что по частоте упоминания навыков и их востребованности в объявлениях о вакансиях лидируют навыки делового общения, активных продаж и владения ПК, в то время как «запас» навыков у соискателей иной: лидируют навыки делового общения, владения ПК, знания языков программирования и работы в команде (рис. 1, 2). Конъюнктура рынка труда при-

близительно равновесна только по навыкам владения ПК (рис. 3). В то же время по навыкам активных продаж и знания бухгалтерского учета, анализа, аудита конъюнктура напряженная, свидетельствующая о дефиците данных навыков (спрос на эти навыки со стороны нанимателей намного выше их предложения со стороны соискателей). По навыкам знания языков программирования, умения работать в команде, работать с информацией, стрессоустойчивости сложилась избыточная конъюнктура, т. е. предложение этих навыков выше спроса.

Эта информация может быть полезна не только работникам учреждений образования, осуществляющим подготовку кадров, для обновления учебных планов и программ, но и учащимся, соискателям на рынке труда – для формирования соответствующих навыков и повышения своей конкурентоспособности на этом рынке.

На основе полученных данных выделены три кластера навыков:

1) востребованные навыки – характеризуются высокой частотой упоминания (> 40%), демонстрируют разрыв между спросом и предложением (к ним отнесены навыки делового общения и активных продаж);

2) сбалансированные навыки – характеризуются умеренной частотой упоминания (15–40%), имеют близкие показатели

Таблица 2

Результаты группировки и классификации навыков, указанных в объявлениях о вакансиях и в резюме

Группа навыков	Количество объявлений о вакансиях, в которых встречаются навыки m -группы, V_{Sm}	Количество резюме, в которых встречаются навыки m -группы, R_{Sm}
Владение ПК (включая навыки работы в отдельных программах: AutoCAD, Adobe Photoshop, SQL, HTML, MS PowerPoint и др.)	5730	8598
Активные продажи	8035	3073
Языки программирования	2125	5460
Деловое общение	9995	9417
Бухгалтерский учет, анализ и аудит	2469	1868
Работа в команде	1580	5460
Управление персоналом, работа с людьми	765	1740
Обучение персонала, консультирование	1230	1244
Работа с информацией	702	2580
Стрессоустойчивость	220	470

Источник. Авторская разработка на основе данных онлайн-порталов.

Таблица 3

Расчет основных показателей для анализа групп навыков

Группа навыков	Количество объявлений о вакансиях, в которых встречаются навыки m -группы, V_{Sm}	Частота упоминания навыков m -группы в объявлениях о вакансиях, $F_{Sm}/\%$	Востребованность навыков m -группы в объявлениях о вакансиях, $D_{Sm}/\%$	Количество резюме, в которых встречаются навыки m -группы, R_{Sm}	Частота упоминания навыков m -группы в резюме, $F_{Sm}/\%$	Востребованность навыков m -группы в резюме, $D_{Sm}/\%$	Конъюнктура рынка труда по навыкам в разрезе m -групп, k_{Sm}
Деловое общение	9995	60,9	11,1	9417	2,1	0,60	0,94
Активные продажи	8035	49,0	8,9	3073	0,7	0,20	0,38
Владение ПК (включая навыки работы в отдельных программах: AutoCAD, Adobe Photoshop, SQL, HTML, MS PowerPoint и др.)	5730	34,9	6,4	8598	1,9	0,55	1,5
Бухгалтерский учет, анализ и аудит	2469	15,1	2,7	1868	0,4	0,12	0,76
Языки программирования	2125	13,0	2,4	5460	1,2	0,35	2,57
Работа в команде	1580	9,6	1,8	5460	1,2	0,35	3,46
Обучение персонала, консультирование	1230	7,5	1,4	1244	0,3	0,08	1,01
Управление персоналом, работа с людьми	765	4,7	0,9	1740	0,4	0,11	2,27
Работа с информацией	702	4,3	0,8	2580	0,6	0,17	3,68
Стрессоустойчивость	220	1,3	0,2	470	0,1	0,03	2,14
Итого	32 851	-	-	39 910	-	-	1,2

Источник. Авторская разработка на основе данных онлайн-порталов.



Рис. 1. Частота упоминания навыков m -группы в объявлениях о вакансиях и в резюме, %

Источник. Авторская разработка на основе данных онлайн-порталов.

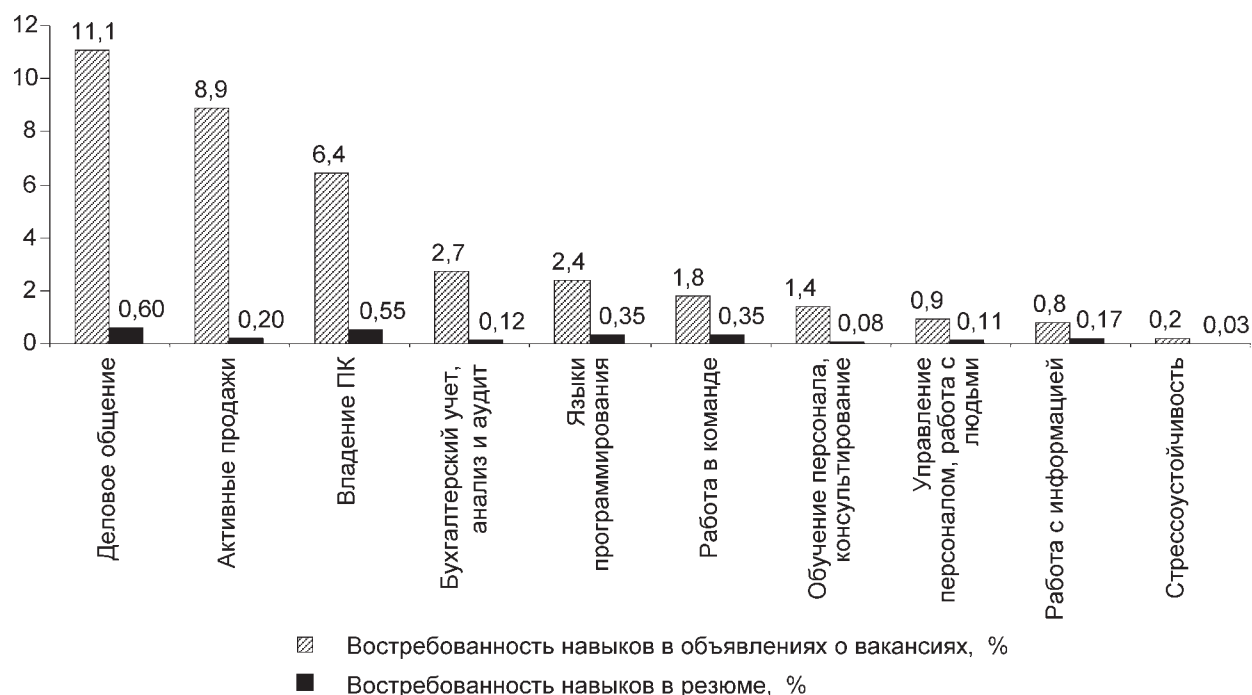


Рис. 2. Востребованность навыков на рынке труда Республики Беларусь в разрезе навыков m -групп в объявлениях о вакансиях и в резюме, %

Источник. Авторская разработка на основе данных онлайн-порталов.

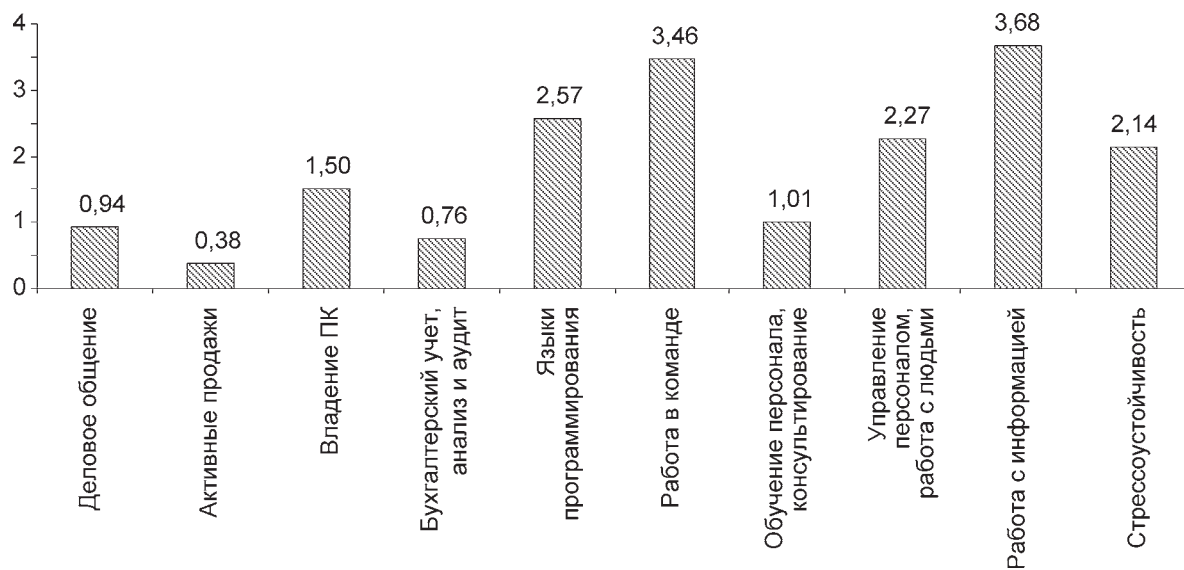


Рис. 3. Конъюнктура рынка труда Республики Беларусь в разрезе навыков m -групп

Источник. Авторская разработка на основе данных онлайн-порталов.

спроса и предложения (владение ПК; бухгалтерский учет, анализ и аудит);

3) узкопрофильные навыки – имеют низкую частоту упоминания ($< 15\%$), демонстрируют низкую востребованность (навыки программирования, стрессоустойчивость).

Анализ коэффициента дисбаланса (IS_m) в разрезе выделенных групп навыков по-

зволил определить ключевые диспропорции рынка труда и их причины:

- в сегменте востребованных навыков, включающих деловое общение и активные продажи, наблюдается устойчивый дефицит предложения. Коэффициент дисбаланса для навыков делового общения составляет 0,78, для активных продаж – 0,32, что свидетель-

ствуется о значительном превышении спроса над предложением. Первостепенной причиной такого дисбаланса является несоответствие системы профессиональной подготовки современным требованиям рынка труда. В частности, образовательные программы уделяют недостаточно внимания развитию коммуникативных компетенций, что подтверждается высокой корреляцией ($r = 0,85$; см. табл. 4) между навыками делового общения и активных продаж в требованиях работодателей;

- в категории сбалансированных навыков наблюдается разнонаправленная динамика. Анализ показывает избыток специалистов с базовыми компьютерными навыками ($IS_m = 1,25$) при одновременном дефиците специалистов в области бухгалтерского учета ($IS_m = 0,63$). Это объясняется различиями в барьерах входа в профессию: если базовые компьютерные навыки стали общедоступными благодаря массовой цифровизации образования, то профессиональный бухгалтерский учет требует специализированной подготовки и постоянного повышения квалификации в связи с изменениями законодательства;

- в сегменте узкопрофильных навыков значительный избыток предложения наблюдается в сфере программирования ($IS_m = 2,14$) и по показателю стрессоустойчивости ($IS_m = 1,78$). Корреляционный анализ показывает слабую связь этих навыков с другими компетенциями ($r < 0,4$; см. табл. 3), что указывает на их автономный характер. Избыток программистов на рынке труда объясняется не столько количественным перепроизводством специалистов, сколько качественным несоответствием их подготовки требованиям работодателей.

Для оценки взаимосвязи между различными группами навыков на основе частоты упоминания в объявлениях о вакансиях (F_{SmV}) и показателей их востребованности (D_{SmV}) составлена матрица корреляции (табл. 4). Для каждой пары навыков (i, j) расчет корреляции производился с использованием двумерных векторов

$X_i = (F_i, D_i)$ – вектор метрик для навыка i ,

$Y_j = (F_j, D_j)$ – вектор метрик для навыка j ;

где F – частота упоминания навыка в объявлениях о вакансиях, %;

D – востребованность навыка, %.

Для расчета корреляции между векторами использовалась развернутая формула косинусного сходства (cosine similarity, CS) вида:

$$CS = \frac{F_i \cdot F_j + D_i \cdot D_j}{\sqrt{F_i^2 + D_i^2} \cdot \sqrt{F_j^2 + D_j^2}}.$$

Косинусное сходство было выбрано вместо классической корреляции Пирсона по следующим причинам:

- метод учитывает направление векторов в двумерном пространстве метрик;
- метод позволяет оценить общую согласованность обеих метрик одновременно;
- метод менее чувствителен к абсолютным значениям показателей.

Преимущества данного подхода:

- результат всегда находится в интервале $[-1, 1]$;
- учитывает взаимосвязь обеих метрик одновременно;
- позволяет выявить сходство паттернов востребованности навыков.

Расчеты показали (табл. 4), что наиболее значимые корреляционные связи ($r > 0,7$) обнаружены в трех ключевых парах навыков:

- максимальный коэффициент корреляции ($r = 0,85$) зафиксирован между навыками делового общения и активными продажами, что свидетельствует о неразрывной связи коммуникативных компетенций и навыков продаж в современной бизнес-среде;

- вторая по значимости корреляция ($r = 0,82$) наблюдается между управлением персоналом и обучением персонала, что подтверждает интеграцию управленческих и образовательных функций в современном менеджменте;

- третья значимая корреляция ($r = 0,78$) связывает работу с информацией и навыки владения ПК, что отражает цифровизацию информационных процессов.

В диапазоне средних корреляций ($0,5 < r < 0,7$) выделяется кластер управленческих навыков:

- навыки работы в команде демонстрируют устойчивые связи как с управлением

Матрица корреляции между основными группами навыков по показателям частоты упоминания навыка в объявлениях о вакансиях и востребованности навыков

Группа навыков	Деловое общение	Активные продажи	Владение ПК	Бухгалтерский учет, анализ и аудит	Языки программирования	Работа в команде	Обучение персонала, консультирование	Управление персоналом, работа с людьми	Работа с информацией	Стрессоустойчивость
Деловое общение	1,0	0,85	0,45	0,32	0,28	0,52	0,48	0,58	0,42	0,35
Активные продажи	0,85	1,0	0,38	0,30	0,25	0,48	0,45	0,55	0,40	0,33
Владение ПК	0,45	0,38	1,0	0,42	0,56	0,45	0,35	0,42	0,78	0,30
Бухгалтерский учет, анализ и аудит	0,32	0,30	0,42	1,0	0,35	0,38	0,40	0,35	0,45	0,28
Языки программирования	0,28	0,25	0,56	0,35	1,0	0,32	0,30	0,35	0,52	0,25
Работа в команде	0,52	0,48	0,45	0,38	0,32	1,0	0,58	0,61	0,48	0,42
Обучение персонала, консультирование	0,48	0,45	0,35	0,40	0,30	0,58	1,0	0,82	0,38	0,35
Управление персоналом, работа с людьми	0,58	0,55	0,42	0,35	0,35	0,61	0,82	1,0	0,45	0,38
Работа с информацией	0,42	0,40	0,78	0,45	0,52	0,48	0,38	0,45	1,0	0,32
Стрессоустойчивость	0,35	0,33	0,30	0,28	0,25	0,42	0,35	0,38	0,32	1,0

Источник. Авторская разработка.

персоналом ($r = 0,61$), так и с обучением персонала ($r = 0,58$);

- деловое общение также коррелирует с управлением персоналом ($r = 0,58$), формируя целостный комплекс управленческих навыков;

- в технологической сфере наблюдается значимая корреляция между навыками программирования и владения ПК ($r = 0,56$).

Умеренные корреляции ($0,4 < r < 0,5$) характерны для большинства остальных взаимосвязей между навыками, что указывает на общую взаимосвязанность профессиональных компетенций на современном рынке труда.

Особого внимания заслуживают слабые корреляции ($r < 0,4$):

- стрессоустойчивость демонстрирует низкие корреляции с большинством других навыков, что может указывать на ее универсальный характер, не зависящий от специфики профессиональной деятельности;

- бухгалтерский учет и навыки программирования также показывают слабые корреляции с рядом компетенций, что может свидетельствовать об их специализированном характере.

По результатам исследования была разработана укрупненная классификация навыков (табл. 5), которую можно использовать в качестве основы для разработки общегосударственного классификатора навыков, расширяя каждую из выделенных групп. Также предложенная классификация навыков позволяет ввести шкалу уровня владения ими, который может быть верифицирован нанимателем и соискателем.

Полученные результаты создают основу для того, чтобы наниматели и соискатели понимали друг друга в отношении требуемых и имеющихся навыков. Специалисты кадровых служб предприятий смогут более точно определять кадровую потребность, исходя из пула требуемых навыков, а не количества работников. Учреждения образования

Укрупненная классификация навыков

Наименование группы	Входящие в группу навыки
Цифровые навыки	Владение ПК (включая навыки работы в отдельных программах: AutoCAD, Adobe Photoshop, SQL, HTML, MS PowerPoint и др.); языки программирования; работа с информацией
Управленческо-организационные навыки	Работа в команде; управление персоналом, работа с людьми; обучение персонала, консультирование
Коммуникативные навыки	Деловое общение
Профессиональные навыки	Бухгалтерский учет, анализ и аудит; навыки активных продаж
Личностные качества	Стрессоустойчивость

Источник. Авторская разработка.

получают возможность сфокусировать образовательный процесс на формировании востребованных навыков. Данная информация также необходима для дальнейших исследований в области прогнозирования потребности в профессиональных навыках и разработки механизмов снижения структурных дисбалансов на рынке труда.

Барьеры и ограничения при формировании цифровой экосистемы рынка труда в Беларуси

Понимание содержания цифровой экосистемы рынка труда и анализ зарубежного опыта ее становления (Коковихин, 2020; Пашин, 2019; Смирнов, 2023) позволяют выделить ряд барьеров и ограничений при формировании инфраструктуры рынка труда в Беларуси.

В качестве основных институциональных барьеров могут быть определены:

- отсутствие единой нормативной правовой базы для интеграции разрозненных информационных систем рынка труда. Существующие регламенты функционирования государственных информационных ресурсов не предусматривают создания механизмов взаимодействия с негосударственными онлайн-платформами;

- несогласованность классификаторов на различных уровнях. Негосударственные порталы используют собственные классификаторы профессий и навыков, которые не в полной мере соответствуют государственному классификатору занятий, что затрудняет интеграцию данных;

- отсутствие общегосударственного классификатора навыков, в связи с чем информация о требуемых и имеющихся навыках не может быть структурирована по единым критериям.

Технологическими ограничениями при формировании цифровой экосистемы рынка труда в Беларуси на современном этапе выступают:

- разрозненность информационных систем и отсутствие стандартизированных протоколов обмена данными между государственными информационными ресурсами и коммерческими платформами;

- недостаточное развитие инфраструктуры обработки больших данных в государственных учреждениях, ответственных за регулирование рынка труда;

- ограниченные возможности применения искусственного интеллекта для анализа и прогнозирования тенденций на рынке труда из-за отсутствия необходимого программного обеспечения и квалифицированных специалистов;

- проблемы качества данных, связанные с несистемным характером информации о вакансиях и резюме на различных онлайн-платформах, включая дублирование, неполноту и несопоставимость данных.

Также правомерно отметить необходимость дальнейшего совершенствования методик анализа рынка труда, которые в настоящее время не учитывают в полной мере многообразие источников информации и возможности современных технологий обработки данных, не содержат общеприня-

тые подходы по анализу рынка труда в разрезе навыков и не позволяют составить прогноз потребности в новых навыках. На рынке труда сохраняется информационная асимметрия между его участниками, поскольку наниматели и соискатели оперируют различными массивами данных при принятии решений. Объективно существующий временной лаг между появлением под влиянием цифровизации новых сфер деятельности и соответствующим ответом со стороны системы образования требует более оперативных аналитических и прогнозных разработок по сравнению с теми, которые формируются на основе официальной статистики. Различная скорость цифровизации отдельных отраслей и регионов усиливает структурные дисбалансы на рынке труда. В этих условиях значительными барьерами для формирования цифровой экосистемы рынка труда выступают организационные ограничения: недостаточное взаимодействие между государственными органами, образовательными учреждениями, бизнес-сообществами и онлайн-платформами в процессе формирования информационной базы рынка труда; ограниченность финансовых ресурсов, выделяемых на цифровизацию процессов мониторинга и регулирования рынка труда.

* * *

Понимание цифровой экосистемы рынка труда как партнерства заинтересованных участников рынка труда, организованного на единой национальной цифровой платформе, консолидирующей информационные ресурсы о рынке труда (в том числе расположенные на онлайн-источниках) для их обработки и структуризации по общегосударственным классификаторам, анализа и разработки дифференцированных аналитических продуктов для различных групп пользователей, составляет теоретическую основу для ее формирования.

Это, в свою очередь, обеспечит оперативное и всестороннее согласование политики занятости с политикой в сфере образования, промышленности, инвестиций, предотвратит появление профессионально-квалификационных дисбалансов на национальном рынке труда Беларуси и на его профессио-

нальных, отраслевых, региональных сегментах за счет понимания движения спроса и предложения на рынке труда в разрезе навыков и профессий. Формирование цифровой экосистемы рынка труда на основе web-лаборатории и smart-статистики позволит преодолеть информационную асимметрию и обеспечит полную информационную прозрачность. Апробация разработанного методического подхода к анализу рынка труда через призму вакансий, резюме и навыков позволила выявить значительный дефицит навыков активных продаж и бухгалтерского учета (коэффициенты дисбаланса – 0,32 и 0,63 соответственно) при избытке специалистов с навыками программирования (коэффициент дисбаланса – 2,14). В ходе исследования было доказано, что навыки взаимодополняемы, их сочетание может значительно улучшить позиции соискателя на рынке труда. При этом для описания вакансии необходим набор навыков, представленных в группах их укрупненной классификации (см. табл. 5), которая может служить основой для разработки общегосударственного классификатора навыков, способного обеспечить единообразие и сопоставимость данных для всех участников рынка труда. Создание национальной цифровой экосистемы рынка труда является стратегически важным направлением, которое позволит Республике Беларусь эффективно интегрироваться в глобальную цифровую экономику, сохраняя собственную экономическую независимость.

Дальнейшие исследования целесообразно направить на разработку детальных механизмов интеграции различных информационных источников в единую систему, совершенствование алгоритмов обработки данных о рынке труда, а также создание прогностических моделей развития спроса на навыки с учетом долгосрочных тенденций цифровизации экономики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (REFERENCES)

Боровик Л.С., Привалова Н.Н. 2024. Современные тренды рынка труда Беларуси: проблемы и пути решения. *Экономический бюллетень НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь*. № 1 (319). С. 21–35. [Borovik L.S.,

Privalova N.N. 2024. Modern Trends in the Labor Market of Belarus: Problems and Solutions. *Ekonomicheskiiy byulleten' NIEI Ministerstva ekonomiki Respubliki Belarus'*. No 1. PP. 21–35. (In Russ.).

Ванкевич Е.В., Калиновская И.Н. 2023. Методические аспекты формирования цифровой экосистемы рынка труда в Республике Беларусь. *Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития*. С.-Петербург. № 3 (74). С. 4–16. [Vankevich E.V., Kalinovskaya I.N. 2023. Methodological Aspects of the Formation of the Digital Ecosystem of the Labor Market in the Republic of Belarus. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya*. St. Petersburg. No 3 (74). PP. 4–16. (In Russ.).] DOI: 10.52897/2411-4588-2023-3-4-16

Ванкевич Е.В., Калиновская И.Н. 2024. Использование больших данных при анализе рынка труда: теоретические подходы и методические инструменты. *Цифровая трансформация*. № 4. С. 23–32. [Vankevich E.V., Kalinovskaya I.N. 2024. Using Big Data in Labor Market Analysis: Theoretical Approaches and Methodological Tools. *Tsifrovaya transformatsiya*. No 4. PP. 23–32. (In Russ.).] DOI: 10.35596/1729-7648-2024-30-4-23-32

Ванкевич Е.В., Зайцева О.В. 2023. Развитие рынка труда Республики Беларусь на современном этапе: тенденции и приоритеты. *Общество и экономика*. № 5. С. 75–100. [Vankevich E.V., Zaitseva O.V. 2023. Development of the Labour Market in the Republic of Belarus: Current Trends and Priorities. *Obshchestvo i ekonomika*. No 5. PP. 75–100. (In Russ.).] DOI: 10.31857/S020736760025548-1.

Ванкевич Е., Кастел-Бранко Э. 2017. Информационно-аналитическая система рынка труда и прогнозирования потребностей в кадрах: содержание и направления формирования в Республике Беларусь. *Белорусский экономический журнал*. № 2. С. 73–92. [Vankevich E., Kastel-Branko E. 2017. Information-Analytical System of the Labor Market and Forecasting of Personnel Needs: Content and Directions of Formation in the Republic of Belarus. *Belorusskiy ekonomicheskiiy zhurnal*. No 2. PP. 73–92. (In Russ.).]

Волгин В.А., Гимпельсон В.Е. 2021. *Спрос на навыки: анализ на основе онлайн-данных о вакансиях*. Препринт № WP3/2021/05. Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». Москва: Издательский дом Высшей школы экономики. 34 с. [Volgin V.A., Gimpelson V.E. 2021. *Skills Demand: Analysis Based on Online Vacancy Data*. Preprint No WP3/2021/05. National Research University Higher School of Economics. Moscow: HSE Publishing House. 34 p. (In Russ.).]

Головенчик Г.Г. 2024. Цифровые экосистемы: сущность, классификация, структура. *Белорусский экономический журнал*. № 4. С. 34–44. [Golovenchik G.G. 2024. Digital Ecosystems: Essence, Classification, Structure. *Belorusskiy ekonomicheskiiy zhurnal*. No 4. PP. 34–44. (In Russ.).] DOI: 10.46782/1818-4510-2024-4-34-44

Кашепов А.В. 2024. Рынок труда и занятость в России в 2020–2024 гг. *Социально-трудовые исследования*. № 4 (57). С. 43–52. [Kashepov A.V. 2024. Labor Market and Employment in Russia in 2020–2024. *Sotsial'no-trudovyye issledovaniya*. No 4 (57). PP. 43–52. (In Russ.).] DOI: 10.34022/2658-3712-2024-57-4-43-52.

Коковихин А.Ю. 2020. Управление компетенциями в региональной экономической политике стран ОЭСР и Европейского союза. *Управленец*. Т. 11. № 5. С. 81–96. [Kokovikhin A.Yu. 2020. Competence Management in the Regional Economic Policy of the OECD Countries and the European Union. *Upravlenets*. Vol. 11. No 5. PP. 81–96. (In Russ.).] DOI: 10.29141/2218-5003-2020-11-5-7.

Пашин Н.П., Малолетко А.Н., Виноградова М.В., Калмыков С.Б. 2019. Взаимодействие службы занятости населения с работодателями: анализ применения информационных систем. *Социально-трудовые исследования*. № 1 (34). С. 57–70. [Pashin N.P., Maloletko A.N., Vinogradova M.V., Kalmykov S.B. 2019. Interaction of the Employment Service with Employers: Analysis of the Use of Information Systems. *Sotsial'no-trudovyye issledovaniya*. No 1 (34). PP. 57–70. (In Russ.).]

Синявская О., Бирюкова С., Аптекарь А., Горват С., Грищенко Н., Гудкова Т., Карева Д. 2021. *Платформенная занятость: определение и регулирование*. Москва: НИУ ВШЭ. С. 5. [Sinyavskaya O., Biryukova S., Aptekar A., Gorvat S., Grishchenko N., Gudkova T., Kareva D. 2021. *Platform Employment: Definition and Regulation*. Moscow: NIU VShE. P. 5. (In Russ.).]

Смирнов А.Ю. 2023. Цифровая модель рынка труда: ключевые аспекты работы программного комплекса. *Экономика труда*. Т. 10. № 10. С. 1535–1552. [Smirnov A.V. 2023. Digital Model of the Labor Market: Key Aspects of the Software Complex. *Ekonomika truda*. Vol. 10. No 10. PP. 1535–1552. (In Russ.).] DOI: 10.18334/et.10.10.119514.

Терников А.А., Бляхер Л.Е. 2023. Спрос на знания, умения и навыки в вакансиях: кого готовит университет? *Мир России*. Т. 32. № 2. С. 74–96. [Ternikov A.A., Blyakher L.E. 2023. Demand for Knowledge, Abilities and Skills in Vacancies: Who Does the University Prepare? *Mir Rossii*. Vol. 32. No 2. PP. 74–96. (In Russ.).] DOI: 10.17323/1811-038X-2023-32-2-74-96.

Халин В., Чернова Г.В., Калайда С.А. 2021. Экономические экосистемы и их классификация.

Управленческое консультирование. № 2 (146). С. 38–54. [Halín V., Chernova G.V., Kalajda S.A. 2021. Economic Ecosystems and Their Classification. *Upravlencheskoye konsul'tirovaniye*. No 2. PP. 38–54. (In Russ.)].

Bardak U., Fetsi A., Rosso F. 2021. Global Trends Shaping Labour Markets and the Demand for Labour in the World: An Overview. *Changing skills for a changing world. Understanding skills demand in EU neighbouring countries*. A collection of articles. European Training Foundation. 264 p. DOI: 10.2816/069224

Eckhardt J., Kaletka C., Krüger D., Maldonado-Mariscal K., Schulz A.C. 2021. Ecosystems of Co-Creation. *Frontiers in Sociology*. No 6. DOI: 10.3389/fsoc.2021.642289.

Kässi O., Lehdonvirta V. 2018. Online Labour Index: Measuring the Online Gig Economy for Policy

and Research. *Technological Forecasting and Social Change*. Vol. 137. Iss. C. PP. 241–248. DOI: 10.1016/j.techfore.2018.07.056

Mezzanica M., Mercorio F. 2019. Big Data for Labour Market Intelligence. *An Introductory Guide, European Training Foundation, Turin*. URL: <https://www.etf.europa.eu/en/publications-and-resources/publications/big-data-labour-market-intelligence-introductory-guide>

Vankevich A., Kalinowskaya I. 2021. Better Understanding of the Labour Market Using Big Data. *Ekonomia i Prawo. Economics and Law*. Vol. 20. No 3. PP. 677–692. DOI: 10.12775/EiP.2021.040.

Vankevich E.V., Kalinowskaya I.N. 2024. Digitalisation and jobs: The Case of Organisations in the Vitebsk Area of Belarus. *Journal of New Economy*. Vol. 25. No 4. PP. 106–126. DOI: 10.29141/2658-5081-2024-25-4-6. EDN: QXSUJV.

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL ASPECTS OF THE FORMATION OF THE DIGITAL ECOSYSTEM OF THE LABOR MARKET IN BELARUS

Alena Vankevich¹ (<https://orcid.org/0000-0001-8064-8250>),

Iryna Kalinowskaya¹ (<https://orcid.org/0000-0002-6622-2875>)

¹ Vitebsk State Technological University (Vitebsk, Belarus).

Corresponding author: Alena Vankevich (vankevich_ev@tut.by).

ABSTRACT. The article focuses on the theoretical and methodological aspects of forming the digital ecosystem of the labour market in the Republic of Belarus. The purpose of the study is to identify the directions for developing this digital ecosystem and its methodological support as an effective form of information and analytical assistance for decision-making by labour market participants in the context of digitalisation.

The essence of the digital ecosystem of the labour market is defined as a partnership among interested participants organised on a single national digital platform that consolidates information resources about the labour market, including those found on online sources. The author proposes a methodology for analysing the labour market in the Republic of Belarus based on online sources. Testing this methodology has allowed the formation of a database on vacancies, resumes, and skills. It also enables the calculation of labour market conditions in terms of skills, comparison of the demand for skills from employers with the “reserve” available among the population, and identification of any excess or deficit.

Additionally, the article identifies the institutional, methodological, informational, and organisational barriers and limitations in forming the digital ecosystem of the labour market and its analytical capabilities.

KEYWORDS: labour market, digital ecosystem, skills, big data on the labour market, labour market conditions.

JEL-code: J24, O33.

DOI: 10.46782/1818-4510-2025-2-17-32

Received 15.04.2025

In citation: Vankevich A., Kalinowskaya I. 2025. Theoretical and Methodological Aspects of the Formation of the Digital Ecosystem of the Labor Market in Belarus. *Belorusskiy ekonomicheskiy zhurnal*. No 2. PP. 17–32. DOI: 10.46782/1818-4510-2025-2-17-32 (In Russ.)

