



<http://dx.doi.org/10.35596/1729-7648-2026-32-1-51-60>

УДК 331.108.26:004.056

ЭЛЕКТРОННЫЙ ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИЙ: ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ БАЗОВОЙ ВЕРИФИКАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КВАЛИФИКАЦИЙ

И. Н. КАЛИНОВСКАЯ

Витебский государственный технологический университет (Витебск, Республика Беларусь)

Аннотация. В статье представлено технико-экономическое обоснование применения электронного паспорта компетенций как инновационного решения для цифровой трансформации систем верификации профессиональных квалификаций в Республике Беларусь. Актуальность исследования обусловлена необходимостью повышения эффективности процессов базовой верификации квалификаций работников при массовом подборе персонала в условиях цифровизации экономики. Электронный паспорт компетенций представляет собой смарт-карту стандартного формата ID-1 с энергонезависимой памятью 64 Кбайт, предназначенную для хранения и верификации информации о 200–300 подтвержденных компетенциях. Обоснована экономическая целесообразность создания системы электронных паспортов компетенций для массовой верификации базовых квалификаций. Практическая значимость результатов определяется возможностью их применения для разработки национальной стратегии цифровизации учета профессиональных квалификаций, выбора оптимального технологического решения для массового подбора персонала, совершенствования процессов базовой верификации квалификаций в организациях республики.

Ключевые слова: электронный паспорт компетенций, верификация квалификаций, блокчейн-технология, управление человеческими ресурсами, профессиональные компетенции.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования. Калиновская, И. Н. Электронный паспорт компетенций: технико-экономическое обоснование цифровой трансформации базовой верификации профессиональных квалификаций / И. Н. Калиновская // Цифровая трансформация. 2026. Т. 32, № 1. С. 51–60. <http://dx.doi.org/10.35596/1729-7648-2026-32-1-51-60>.

ELECTRONIC COMPETENCY PASSPORT: A FEASIBILITY STUDY FOR THE DIGITAL TRANSFORMATION OF PROFESSIONAL QUALIFICATIONS BASIC VERIFICATION

IRYNA KALINOUSKAYA

Vitebsk State University of Technology (Vitebsk, Republic of Belarus)

Abstract. This article presents a feasibility study for the use of an electronic competency passport as an innovative solution for the digital transformation of professional qualifications verification systems in the Republic of Belarus. The relevance of the study is determined by necessity to improve the efficiency of professional qualifications basic verification processes for employees during mass recruitment in the context of the digitalization of the economy. The electronic competency passport is a standard ID-1 format smart card with 64 KB of non-volatile memory, designed to store and verify information on 200–300 verified competencies. The economic feasibility of creating an electronic competency passport system for the mass verification of basic qualifications is substantiated. The practical significance of the results is determined by their potential application for developing a national strategy for the digitalization of professional qualifications records, selecting the optimal technological solution for mass recruitment, and improving basic qualifications verification processes in organizations across the country.

Keywords: electronic competency certificate, qualification verification, blockchain technology, human resource management, professional competencies.

Conflict of interests. The author declares that there is no conflict of interests.

For citation. Kalinouskaya I. (2026) Electronic Competency Passport: A Feasibility Study for the Digital Transformation of Professional Qualifications Basic Verification. *Digital Transformation*. 32 (1), 51–60. <http://dx.doi.org/10.35596/1729-7648-2026-32-1-51-60> (in Russian).

Введение

В условиях цифровой трансформации экономики Республики Беларусь вопросы достоверной верификации профессиональных квалификаций работников приобретают особую актуальность. Структура занятости претерпевает значительные изменения: результаты анализа вакансий на региональном рынке труда республики демонстрируют трансформацию требований к профессиональным навыкам, возрастание требований к цифровым компетенциям во всех профессиональных группах, появление новых специальностей в высокотехнологичных отраслях [1].

Традиционные системы подтверждения профессиональных квалификаций, основанные на бумажных документах (дипломы, сертификаты, удостоверения о повышении квалификации), характеризуются рядом существенных недостатков: высокая уязвимость к подделке и фальсификации; отсутствие единой системы учета и верификации; необходимость ручной проверки подлинности документов, требующей значительных временных затрат; невозможность автоматизированной обработки информации о компетенциях; отсутствие структурированных данных о практическом применении квалификаций. Существующие централизованные электронные базы данных о квалификациях, несмотря на переход к цифровому формату хранения информации, не решают всех проблем: создают высокую зависимость от функционирования центральных серверов и уязвимость к техническим сбоям, требуют постоянного интернет-соединения для доступа к данным, не обеспечивают владельцу полного контроля над своими учетными данными о компетенциях, не содержат информации о практическом применении полученных квалификаций.

В мировой практике активно развиваются технологические решения для цифровизации учета квалификаций на основе технологии распределенных реестров и криптографических методов защиты информации [2–5]. Однако большинство существующих решений реализованы в виде онлайн-платформ, требующих постоянного доступа к сети, либо в форме цифровых сертификатов без физического носителя, что ограничивает их применимость в условиях отсутствия стабильного интернет-соединения.

В статье рассмотрена разработанная технология электронного паспорта компетенций, защищенная патентом Республики Беларусь [6], представляющая собой комплексное решение для цифровизации систем верификации профессиональных квалификаций. В процессе исследований проанализированы существующие подходы к верификации профессиональных квалификаций с выявлением их ограничений, определены оптимальные сценарии применения электронного паспорта компетенций для различных групп стейкхолдеров, рассчитаны показатели экономической эффективности внедрения технологии для работодателей и государственных органов. Дано технико-экономическое обоснование применения инновационной технологии электронного паспорта компетенций как инструмента цифровой трансформации систем верификации профессиональных квалификаций для массового подбора персонала в экономике Беларуси.

Для выявления ограничений существующих подходов выполнялся сравнительный анализ по следующим критериям: технические характеристики (носитель информации, объем хранимых данных, защита от подделки, требования к инфраструктуре, портативность), экономические характеристики (стоимость создания документа, стоимость верификации, время верификации, зависимость от инфраструктуры), функциональные возможности (структурированность данных, автоматизированная обработка).

При определении временных затрат на верификацию квалификаций и оценки стоимостных параметров использовался метод экспертных оценок с привлечением специалистов-практиков отделов кадров организаций Витебской области. Была сформирована экспертная группа из 12 специалистов со стажем работы в сфере управления персоналом не менее пяти лет, представляющих различные отрасли экономики: производственные предприятия (четыре эксперта),

учреждения образования (три эксперта), организации сферы услуг (три эксперта), государственные органы (два эксперта). Обработка экспертных оценок проводилась методом медианы для исключения влияния крайних значений. Согласованность мнений экспертов проверялась расчетом коэффициента конкордации Кендалла W , который составил 0,78 при критическом значении 0,70, что свидетельствует о высокой степени согласованности экспертных оценок.

Для выявления резервов повышения эффективности проведено моделирование бизнес-процессов верификации квалификаций в нотации BPMN 2.0. Смоделированы два сценария базовой верификации квалификаций: при массовом подборе персонала в традиционной системе и с применением электронного паспорта компетенций.

Сравнительный анализ существующих подходов к верификации профессиональных квалификаций

Для обоснования необходимости разработки инновационного решения проведен сравнительный анализ существующих подходов к верификации профессиональных квалификаций с выявлением их технических и экономических ограничений (табл. 1).

Таблица 1. Сравнительный анализ подходов к верификации профессиональных квалификаций
Table 1. Comparative analysis of approaches to the verification of professional qualifications

Критерий	Бумажный документ	Централизованная электронная база данных	Электронный паспорт компетенций
Технические характеристики			
Носитель информации	Бумага	Серверы	Смарт-карта 64 Кбайт
Объем хранимых данных	Ограничен форматом документа	Не ограничен	200–300 компетенций
Защита от подделки	Низкая (водяные знаки, печати)	Средняя (пароли, шифрование)	Высокая (криптография и блокчейн)
Требование к интернету	Нет	Постоянное	Нет (автономная верификация)
Портативность	Высокая	Низкая	Очень высокая
Экономические характеристики			
Стоимость создания одного документа	5–15 руб.	0 руб. (после создания системы)	25–40 руб.
Стоимость верификации	Высокая (ручная проверка)	Низкая (при наличии доступа)	Очень низкая
Время верификации	2–3 дня	5–10 мин (онлайн)	5–10 мин
Зависимость от инфраструктуры	Нет	Критическая	Минимальная
Функциональные возможности			
Структурированность данных	Нет	Да	Да
Автоматизированная обработка	Нет	Да	Да
Интеграция с ИИ	Нет	Ограниченная	Предусмотрена

Анализ данных табл. 1 позволяет сделать следующие выводы:

– традиционные бумажные документы характеризуются низкой защищенностью от подделки, отсутствием структурированности данных и существенными затратами времени на верификацию. При этом они обладают преимуществом полной автономности от цифровой инфраструктуры;

– централизованные электронные базы данных решают проблему структурированности и автоматизации обработки информации, однако создают критическую зависимость от функционирования центральных серверов и наличия постоянного интернет-соединения. Данный подход уязвим к техническим сбоям и не обеспечивает владельцу полного контроля над своими данными о квалификациях;

– электронный паспорт компетенций представляет собой решение для базовой верификации подтвержденных квалификаций, сочетающее преимущества портативности физического носителя, криптографической защиты и возможности автономной верификации через распределенный реестр. Объем памяти 64 Кбайт позволяет хранить информацию о 200–300 компетенциях с указанием уровней владения и данных об организациях-эмитентах.

Техническая характеристика и применение разработанного решения

Электронный паспорт компетенций представляет собой смарт-карту стандартного формата ID-1 размерами 85,60×53,98 мм, которая хранит структурированную информацию о подтвержденных компетенциях и квалификациях владельца (рис. 1) [6].



Рис. 1. Макет электронного паспорта компетенций
Fig. 1. Layout of the electronic competency passport

Карта содержит четыре раздела информации:

- персональные данные владельца (фамилия, имя, отчество, фотография, уникальный идентификационный номер). Доступ к этим данным защищен персональным паролем владельца;
- каталог компетенций – структурированный перечень до 300 подтвержденных компетенций с указанием уровня владения (базовый, продвинутый, экспертный), названия организации-эмитента, даты получения и срока действия квалификации;
- открытые криптографические ключи организаций – электронные подписи учреждений, которые выдали документы о квалификации. Эти подписи невозможно подделать или изменить;
- данные для проверки подлинности – специальные коды, которые позволяют проверить, что информация на карте достоверна и не была изменена после выдачи.

Система проверки подлинности работает в два этапа. Сначала проверяется электронная подпись учреждения, выдавшего документ о квалификации. Затем информация сверяется с записями в распределенном реестре (блокчейн-система), где хранятся контрольные данные обо всех выданных документах. Такая двухуровневая проверка практически исключает возможность подделки документов о квалификации. Важно, что проверка может проводиться даже без подключения к интернету, если заранее загружена локальная копия реестра.

Целевое назначение паспорта компетенций – быстрая проверка наличия базовых квалификаций при массовом подборе персонала, признание дипломов и сертификатов, формирование государственных реестров квалификаций. Электронный паспорт компетенций функционирует

в рамках экосистемы, включающей четыре основные группы участников, взаимодействующих через владельца паспорта (рис. 2).

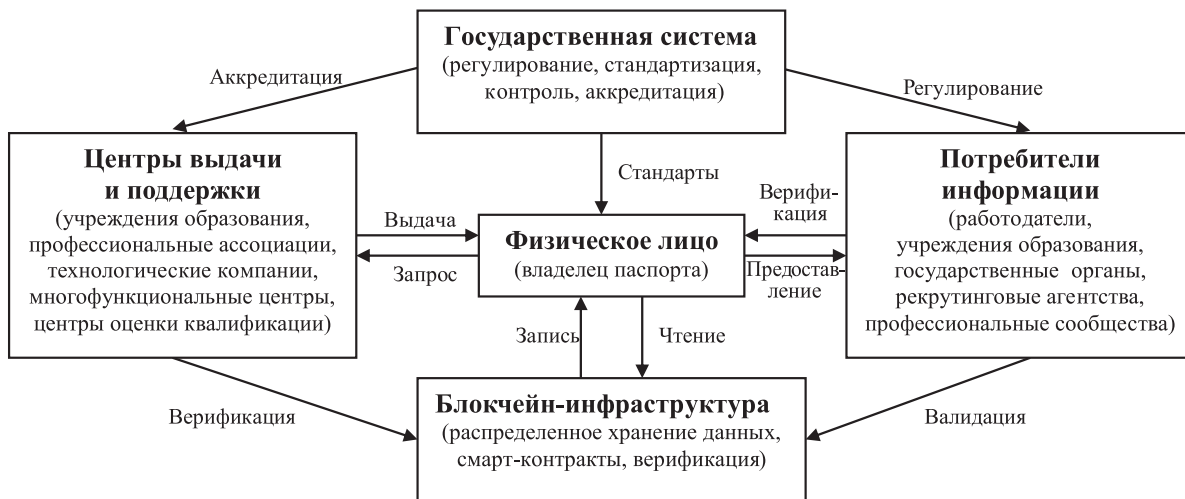


Рис. 2. Применение электронного паспорта компетенций
Fig. 2. Application of the electronic competence passport

Владелец электронного паспорта компетенций выступает центральным элементом экосистемы, осуществляя следующие действия: запрос на выдачу компетенций в центры выдачи и поддержки после получения документов об образовании или сертификации, запись компетенций в паспорт авторизованными центрами с формированием криптографической подписи, предоставление паспорта для чтения потребителям информации о квалификациях. Государственные органы (Министерство образования, Министерство труда и социальной защиты) выполняют функции: разработка стандартов компетенций для различных профессиональных групп, регулирование процессов верификации квалификаций, аккредитация центров выдачи и поддержки, валидация записей в распределенном реестре, контроль качества и аудит системы. Центры выдачи и поддержки (учреждения образования, профессиональные ассоциации, центры оценки квалификаций) осуществляют: выдачу электронных паспортов компетенций после верификации личности владельца, добавление записей о компетенциях после подтверждения получения квалификации, формирование криптографических подписей для каждой записи, запись хеш-значений в распределенный реестр блокчейна, техническую поддержку владельцев. Потребители информации о квалификациях (работодатели, учреждения образования, кадровые агентства) выполняют: чтение данных паспорта с использованием стандартных считывающих устройств для смарт-карт, верификацию подлинности информации путем проверки цифровых подписей организаций-эмитентов, сверку хеш-значений записей с распределенным реестром блокчейна, принятие кадровых решений на основе достоверной информации о компетенциях.

Процесс внесения новой информации в электронный паспорт компетенций осуществляется через авторизованные центры выдачи и поддержки после получения владельцем документов, подтверждающих освоение новых квалификаций. Когда владелец паспорта завершает обучение в учреждении образования, проходит курсы повышения квалификации в специализированных центрах или получает сертификат профессиональной ассоциации, он обращается в соответствующий центр выдачи и поддержки с документом об образовании (диплом, сертификат, удостоверение) и электронным паспортом компетенций. Специалист центра проверяет подлинность представленного документа, верифицирует соответствие полученных компетенций утвержденным стандартам, после чего вносит структурированную запись в паспорт с указанием наименования компетенции, уровня владения, даты получения и срока действия квалификации.

Каждая новая запись защищается криптографической подписью организации-эмитента, а ее хеш-значение автоматически регистрируется в распределенном реестре блокчейна, что обеспечивает невозможность последующего изменения или удаления информации без соответствующих полномочий. Такой подход гарантирует, что все компетенции в электронном паспорте имеют подтвержденное происхождение и могут быть верифицированы любым потребителем инфор-

мации о квалификациях. Владелец паспорта сохраняет полный контроль над своими данными: доступ к персональной информации защищен индивидуальным паролем, а предоставление паспорта для чтения работодателям или другим заинтересованным сторонам осуществляется только с согласия владельца. Система также предусматривает возможность обновления записей при продлении сроков действия квалификаций или повышении уровня владения компетенциями через прохождение дополнительного обучения.

С технической точки зрения процесс записи новой компетенции в электронный паспорт осуществляется следующим образом. Специалист центра выдачи и поддержки подключает смарт-карту к авторизованному терминалу записи, который считывает текущее содержимое паспорта и проверяет наличие свободного места в памяти (при объеме 64 Кбайт возможно хранение до 300 компетенций). После ввода структурированных данных о новой компетенции (код компетенции согласно национальному классификатору, уровень владения, дата получения, срок действия) криптографический сопроцессор смарт-карты формирует цифровую подпись записи с использованием закрытого ключа организации-эмитента. Одновременно программное обеспечение терминала вычисляет хеш-значение новой записи по алгоритму SHA-256 и автоматически отправляет его в распределенный реестр блокчейна для регистрации транзакции, после подтверждения которой запись окончательно фиксируется в памяти смарт-карты. Весь процесс от момента подключения карты до завершения записи занимает 2–3 мин и не требует подключения к интернету на стороне владельца паспорта, так как терминал центра выдачи обеспечивает необходимое взаимодействие с блокчейн-реестром.

Расчет экономической эффективности внедрения технологий

Оценка экономической эффективности внедрения электронного паспорта компетенций проводилась для типовой организации численностью от 100 человек с годовой потребностью в новых сотрудниках 20 человек на массовые позиции (табл. 2).

Таблица 2. Сравнение затрат на верификацию квалификаций для массовых позиций
Table 2. Comparison of qualification verification costs for bulk positions

Показатель	Традиционная система	Электронный паспорт компетенций
Время проверки одного кандидата, дни	2	0,06
Общее время проверки 20 кандидатов, дни	40	1,2
Стоимость проверки (оплата труда), руб.	3240	97
Стоимость оборудования (годовая амортизация), руб.	–	100
Общие годовые затраты, руб.	3240	197
Экономия, руб. (%)	–	3043 (94)
Сокращение времени	–	В 33 раза

Анализ табл. 2 показывает, что внедрение электронного паспорта компетенций для массовой верификации обеспечивает сокращение времени проверки одного кандидата с двух дней до 0,06 дня (около 5–10 мин), т. е. в 33 раза, экономию прямых затрат на оплату труда специалистов отдела кадров в размере 3043 руб. ежегодно, что составляет 94 % от первоначальных затрат, быстрый срок окупаемости инвестиций в считывающее оборудование (около 500 руб.) – менее двух месяцев. Дополнительные косвенные эффекты включают повышение качества кадровых решений благодаря достоверной информации о квалификациях кандидатов, снижение рисков найма неквалифицированных работников, ускорение процесса закрытия вакансий, улучшение имиджа организации как работодателя, применяющего современные технологии.

В рамках исследования проведен расчет экономической эффективности создания национального реестра квалификаций на базе электронных паспортов компетенций для одного миллиона граждан на период пять лет (табл. 3).

Таблица 3. Сравнение затрат традиционной централизованной системы с созданием и функционированием национального реестра квалификаций
Table 3. Costs comparison of a traditional centralized system with the creation and operation of a national register of qualifications

Статья затрат	Традиционная централизованная система	Система с электронным паспортом компетенций
Инвестиции		
Создание инфраструктуры, млн руб.	–	2 (распределенный реестр)
Ручной ввод данных о квалификациях, млн руб.	50 (50 руб. × 1 млн чел.)	– (автоматический)
Изготовление электронных паспортов, млн руб.	–	35 (35 руб. × 1 млн чел.)
Итого разовые затраты, млн руб.	50	37
Ежегодные затраты		
Поддержка системы, тыс. руб.	500	300
Затраты работодателей на верификацию (совокупно), млн руб.	100	10
Итого ежегодные затраты, млн руб.	100,5	10,3
Общие затраты за 5 лет, млн руб.	552,5	88,5
Экономия за 5 лет, млн руб. (%)	–	464 (84)
Средняя годовая экономия, млн руб.	–	92,8

Анализ затрат на содержание традиционной и электронной систем квалификаций позволил сделать следующие выводы: создание национального реестра квалификаций на базе электронных паспортов компетенций обеспечивает экономию 464 млн руб. за пять лет (снижение затрат – 84 %) по сравнению с традиционной централизованной системой; основная экономия (более 92 %) достигается за счет снижения затрат работодателей на верификацию квалификаций работников, что создает положительный эффект для всей национальной экономики. Дополнительные эффекты на национальном уровне: автоматическое формирование статистики о структуре квалификаций без ручного ввода данных повышает оперативность и достоверность информации для государственного планирования; рынок труда становится прозрачнее; снижается асимметрия информации между работодателями и работниками, что способствует более эффективному распределению трудовых ресурсов; улучшается возможность планирования подготовки кадров в учреждениях образования на основе актуальных данных о структуре спроса и предложения квалификаций; повышается мобильность трудовых ресурсов за счет упрощения процедур признания квалификаций при смене места работы или региона; создание основы для цифровизации процессов управления человеческими ресурсами.

Обсуждение результатов исследований

Разработанное технологическое решение соответствует глобальным трендам цифровой трансформации систем управления человеческими ресурсами и учета профессиональных компетенций [7, 8]. Ключевым отличием предлагаемого решения от существующих международных практик является комплексный подход, сочетающий:

- портативный физический носитель информации, обеспечивающий автономность от сетевой инфраструктуры;
- криптографическую защиту данных на уровне стандарта Common Criteria EAL5+;
- двухуровневую верификацию через цифровые подписи авторизованных эмитентов и распределенный реестр блокчейна;
- возможность автономной верификации при отсутствии постоянного интернет-соединения.

Адаптация решения к условиям Беларуси учитывает специфику национального рынка труда, отраслевую структуру экономики, уровень развития цифровой инфраструктуры в различных регионах, что обеспечивает практическую применимость и экономическую эффективность технологии. Проведенное исследование имеет ряд ограничений, которые следует учитывать при интерпретации результатов.

1. Расчеты экономической эффективности выполнены на основе данных по Витебской области. Для других регионов с иной структурой экономики и уровнем заработных плат показатели эффективности могут отличаться. Однако относительные показатели (процент экономии, кратность сокращения времени) ожидаются сопоставимыми.

2. Расчеты экономической эффективности приведены по данным 2025 г. В условиях динамично меняющейся экономической ситуации абсолютные показатели затрат и экономии требуют периодической актуализации. Структура эффектов при этом остается устойчивой.

3. Оценки косвенных эффектов основаны на экспертной оценке ввиду отсутствия статистических данных по этим показателям в официальных источниках. Для повышения точности оценок целесообразно проведение дополнительных эмпирических исследований.

4. Расчеты для государственного уровня предполагают массовое внедрение технологии с охватом 1 млн работников. Фактическая скорость внедрения будет определяться готовностью организаций к изменениям и доступностью финансирования.

5. Расчеты предполагают стабильность технологической платформы и отсутствие необходимости значительных обновлений в течение расчетного периода. В действительности может потребоваться периодическая модернизация решений в соответствии с развитием технологий.

Разработанное технологическое решение имеет существенный потенциал дальнейшего развития и расширения функциональности:

– интеграция с системами непрерывного образования – электронный паспорт компетенций может стать основой для системы непрерывного профессионального развития, автоматически формирующей персонализированные рекомендации по обучению на основе анализа пробелов в компетенциях;

– развитие аналитических возможностей ИИ – накопление больших массивов структурированных данных о компетенциях позволит обучать специализированные модели ИИ для прогнозирования профессиональной успешности, выявления скрытых талантов, формирования оптимальных команд для проектов;

– международная интеграция – использование международных стандартов криптографической защиты и классификации компетенций создает основу для международного признания электронных документов о квалификации, что важно для обеспечения трудовой мобильности граждан Беларуси.

Проведенное исследование открывает ряд перспективных направлений для дальнейшей научной работы:

• эмпирическая верификация расчетов эффективности через пилотное внедрение технологий в отдельных организациях с измерением фактических показателей экономии времени и затрат;

• исследование поведенческих аспектов внедрения – анализ факторов принятия/сопротивления новым технологиям со стороны работодателей, работников, учреждений образования;

• разработка методологии определения и оценки качества доказательств применения компетенций с учетом специфики различных профессиональных областей и отраслей экономики;

• исследование влияния внедрения технологий на эффективность рынка труда – снижение структурной безработицы, ускорение процессов поиска работы и подбора персонала, улучшение качества совпадений между вакансиями и кандидатами;

• анализ возможностей интеграции с международными системами признания квалификаций для обеспечения трудовой мобильности граждан Беларуси в рамках ЕЭС;

• разработка алгоритмов ИИ для автоматического формирования утверждений о способностях на основе анализа электронных паспортов компетенций и выявления оптимальных траекторий профессионального развития.

Заключение

1. Проведен сравнительный анализ существующих подходов к верификации профессиональных квалификаций, который выявил существенные технические и экономические ограничения традиционных бумажных документов и централизованных электронных баз данных. Традиционные системы характеризуются высокой уязвимостью к подделке, значительными затратами времени на проверку (2–3 рабочих дня на одного кандидата), отсутствием структурированности данных и невозможностью автоматизированной обработки информации.

2. Разработана технология электронного паспорта компетенций, обеспечивающая решение выявленных проблем традиционных носителей информации через комбинацию криптографической защиты уровня Common Criteria EAL5+, двухуровневой верификации (цифровые подписи совместно с блокчейном), автономности от сетевой инфраструктуры, совместимости с существующим оборудованием. Рассчитана экономическая эффективность применения электронного паспорта компетенций для основных стейкхолдеров: работодателей – сокращение времени верификации в 33 раза, экономия прямых затрат – 94 %; национального реестра квалификаций (1 млн граждан) – экономия 464 млн рублей за пять лет (снижение затрат – 84 %).

3. Определены оптимальные сценарии применения электронного паспорта компетенций: массовый подбор персонала на рядовые и базовые позиции; быстрая верификация квалификаций при признании документов об образовании; формирование государственных и отраслевых реестров квалификаций; автоматизация процессов кадрового учета в крупных организациях.

4. Практическая ценность результатов определяется возможностью их применения для формирования национальной стратегии цифровизации систем учета профессиональных квалификаций Республики Беларусь, принятия управленческих решений о внедрении технологий в организациях, совершенствования процессов подбора и оценки персонала, формирования эффективных механизмов развития человеческого капитала на региональном и национальном уровнях.

5. Результаты исследования имеют практическую ценность для руководителей организаций и специалистов отделов кадров при принятии решений о внедрении технологий цифровой верификации квалификаций, для учреждений образования при модернизации систем документооборота, для кадровых агентств при трансформации бизнес-моделей подбора персонала. Могут быть использованы исследователями в области управления человеческими ресурсами и преподавателями при подготовке специалистов по цифровой трансформации кадровых процессов.

Список литературы

1. Калиновская, И. Н. Применение больших языковых моделей для анализа профессиональных компетенций на региональном рынке труда Республики Беларусь / И. Н. Калиновская // Цифровая трансформация. 2025. Т. 31, № 2. С. 21–31. <http://dx.doi.org/10.35596/1729-7648-2025-31-2-21-31>.
2. Приженникова, А. Н. Технологии блокчейн в трудовых правоотношениях: перспективы и развитие / А. Н. Приженникова // Образование и право. 2019. № 1. С. 216–220.
3. Sharples, M. The Blockchain and Kudos: A Distributed System for Educational Record, Reputation and Reward / M. Sharples, J. Domingue // Adaptive and Adaptable Learning. EC-TEL 2016. Lecture Notes in Computer Science. 2016. Vol. 9891. P. 490–496.
4. Jirgensons, M. Blockchain and the Future of Digital Learning Credential Assessment and Management / M. Jirgensons, J. Kapenieks // Journal of Teacher Education for Sustainability. 2018. Vol. 20, No 1. P. 145–156.
5. Swan, M. Blockchain: Blueprint for a New Economy / M. Swan. USA: O'Reilly Media, 2015.
6. Электронный паспорт компетенций на физическом носителе с защитой информации на основе блокчейн-технологии: пат. BY 13899 U 2026.01.05 Респ. Беларусь: МПК G06K 19/077 (2006.01) / Е. В. Ванкевич, И. Н. Калиновская, А. И. Калиновский; заявитель Витебский государственный технологический университет; заявка и 20250104; заявл. 12.05.2025; опубл. 05.01.2026. Бюл. № 1.
7. Система мотивации человека к получению знаний, навыков и компетенций: пат. RU2020110072А Рос. Федерации; МПК G06F 17/00 (2006.01) / О. А. Савостикова; заявитель ООО «Телепортация»; заявка 2020110072; заявл. 10.03.2020; опубл. 10.09.2021. Бюл. № 25.
8. Intelligent Recruitment Device for Human Resource Department Based on RFID Technology: CN210666862U; G06K-017/00|G06Q-010/10* / Yan Lei.; appl. CN201921312840U; decl. 2019-08-13; publ. 2020-06-02.

Поступила 10.02.2026

Принята в печать 13.03.2026

Доступна на сайте 10.04.2026

References

1. Kalinouskaya I. N. (2025) The Use of Large Language Models for the Analysis of Professional Competencies in the Regional Labor Market of the Republic of Belarus. *Digital Transformation*. 31 (2), 21–31. <http://dx.doi.org/10.35596/1729-7648-2025-31-2-21-31> (in Russian).
2. Prizhennikova A. N. (2019) Blockchain Technologies in Labor Relations: Prospects and Development. *Education and Law*. (1), 216–220 (in Russian).
3. Sharples M., Domingue J. (2016) The Blockchain and Kudos: A Distributed System for Educational Record, Reputation and Reward. *Adaptive and Adaptable Learning. EC-TEL 2016. Lecture Notes in Computer Science*. 9891, 490–496.

4. Jirgensons M., Kapenieks J. (2018) Blockchain and the Future of Digital Learning Credential Assessment and Management. *Journal of Teacher Education for Sustainability*. 20 (1), 145–156.
5. Swan M. (2015) *Blockchain: Blueprint for a New Economy*. USA, O'Reilly Media Publ.
6. Vankevich E. V., Kalinouskaya I. N., Kalinowski A. I. (2026) Electronic Passport of Competencies on a Physical Medium with Information Protection Based on Blockchain Technology. *Patent BY 13899 U 2026.01.05, Republic of Belarus. IPC G06K 19/077 (2006.01)*. Applicant: Vitebsk State Technological University. Application u 20250104; filed 12.05.2025; published 05.01.2026. Bulletin No 1 (in Russian).
7. Savostikova O. A. (2021) System for Motivating a Person to Acquire Knowledge, Skills and Competencies. *Patent RU2020110072A, Russian Federation. IPC G06F 17/00 (2006.01)*. Applicant: LLC "Teleportation". Application 2020110072; filed 10.03.2020; published 10.09.2021. Bulletin No 25 (in Russian).
8. Yan Lei (2019) Intelligent Recruitment Device for Human Resource Department Based on RFID Technology. *CN210666862U; G06K-017/00|G06Q-010/10**. Application CN201921312840U; decl. 2019-08-13; publ. 2020-06-02.

Received: 10 February 2026

Accepted: 13 March 2026

Available on the website: 10 April 2026

Сведения об авторе

Калиновская И. Н., канд. техн. наук, доц. каф. экономики и электронного бизнеса, Витебский государственный технологический университет

Адрес для корреспонденции

210039, Республика Беларусь,
Витебск, просп. Московский, 72
Витебский государственный
технологический университет
Тел.: +375 29 515-92-21
E-mail: i-kalinovskaya@yandex.by
Калиновская Ирина Николаевна

Information about the author

Kalinouskaya I., Cand. Sci. (Tech.), Associate Professor at the Department of Economics and Business Management, Vitebsk State University of Technology

Address for correspondence

210039, Republic of Belarus,
Vitebsk, Moskovsky Ave., 72
Vitebsk State University
of Technology
Tel.: +375 29 515-92-21
E-mail: i-kalinovskaya@yandex.by
Kalinouskaya Iryna