

РОЛЬ ЦИФРОВОГО ПАСПОРТА ПРОДУКТА В ОБЕСПЕЧЕНИИ УСТОЙЧИВЫХ И ЗАМКНУТЫХ ЦЕПОЧЕК ПОСТАВОК

Авлокулова Садокат Собиржон кизи

Исследователь, ТГЭУ

E-mail: avloqulova07@gmail.com

Аннотация. Цифровой паспорт продукта (Digital Product Passport, DPP) рассматривался как значимый регуляторный инструмент в рамках обновлённого Плана действий Европейского союза по развитию циркулярной экономики. Его внедрение способствовало повышению прозрачности и прослеживаемости продукции в цепях поставок, укреплению устойчивого управления ресурсами, снижению экологических выбросов и совершенствованию механизмов контроля. Анализ научных источников подтвердил существенную роль DPP в формировании устойчивых и замкнутых цепей поставок, одновременно выявив необходимость дальнейшей систематизации практических сценариев его применения в управлении SCM.

Ключевые слова: цифровой паспорт продукта, устойчивое развитие, циркулярная экономика, цепи поставок, SCM.

Annotatsiya. Raqamli mahsulot pasporti (Digital Product Passport, DPP) Yevropa Ittifoqining yangilangan sirkulyar iqtisodiyotni rivojlantirish bo'yicha Harakatlar rejasi doirasida muhim regulyator instrument sifatida ko'rib chiqildi. Uning joriy etilishi ta'minot zanjirlarida mahsulot shaffofligi va kuzatuvchanligini oshirishga xizmat qildi hamda barqaror resurs boshqaruvini mustahkamlash, ekologik chiqindilarni kamaytirish va nazorat mexanizmlarini takomillashtirish imkonini berdi. Ilmiy adabiyotlar tahlili DPP ning barqaror va sirkulyar ta'minot zanjirlarini shakllantirishdagi ahamiyatini tasdiqladi, biroq uni amaliy qo'llash ssenariylari bo'yicha tizimli yondashuvni yanada chuqurlashtirish zarurligini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: raqamli mahsulot pasporti, barqaror rivojlanish, sirkulyar iqtisodiyot, ta'minot zanjirlari, SCM.

Annotation. The Digital Product Passport (DPP) was recognized as a significant regulatory instrument within the updated European Union Circular Economy Action Plan. Its implementation enhanced transparency and traceability across supply chains, strengthened sustainable resource management, reduced environmental emissions, and improved control mechanisms. The analysis of academic literature confirmed the substantial role of DPP in shaping sustainable and circular supply chains, while also indicating the need for further systematization of practical implementation scenarios within supply chain management (SCM).

Keywords: digital product passport, sustainable development, circular economy, supply chains, SCM.

Введение. В условиях ужесточения экологических требований, роста регуляторного давления и усложнения глобальных логистических архитектур устойчивость цепей поставок приобретает стратегическое значение. Современные производственно-сбытовые системы характеризуются высокой степенью территориальной распределённости, множественностью участников и значительной фрагментацией информационных потоков, что затрудняет контроль происхождения продукции, управление ресурсами и обеспечение соответствия экологическим стандартам. В этой связи прозрачность и прослеживаемость материальных потоков становятся ключевыми условиями эффективного и ответственного управления.

Переход к циркулярной модели экономики предполагает трансформацию линейной логики производства и потребления в сторону замкнутых циклов использования ресурсов, где особую роль играет достоверная и стандартизированная информация о составе, характеристиках и жизненном цикле продукции. Без интеграции цифровых инструментов такая трансформация остаётся ограниченной институциональными и технологическими барьерами.

Цифровой паспорт продукта (Digital Product Passport, DPP) рассматривается в данном контексте как инструмент системной координации информационных потоков в цепях поставок. Его внедрение формирует единое цифровое пространство данных, обеспечивающее сопоставимость информации, снижение информационной асимметрии и усиление управляемости ресурсных процессов. В отличие от традиционных механизмов документального сопровождения продукции, DPP ориентирован на сквозную цифровую идентификацию и интеграцию данных на всех этапах жизненного цикла.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью комплексного осмысления функциональной роли DPP в обеспечении устойчивых и замкнутых цепей поставок. Несмотря на активное развитие нормативной базы и рост числа пилотных инициатив, теоретическое обоснование его влияния на процессы устойчивого управления остаётся недостаточно систематизированным. В этой связи представляется целесообразным анализировать цифровой паспорт продукта не только как технологическое нововведение, но и как стратегический элемент институциональной трансформации управления цепями поставок.

Обзор литературы. Проблематика цифрового паспорта продукта (Digital Product Passport, DPP) формируется на пересечении исследований в области устойчивого управления цепями поставок (SSCM), циркулярной экономики и цифровой трансформации промышленности. Теоретической базой для осмысления роли DPP выступают концепции интеграции экологических критериев в управление материальными и информационными потоками, предполагающие снижение негативного воздействия на

окружающую среду при одновременном сохранении экономической эффективности.

В работе Zhang и Seuring [1] представлен структурированный анализ сценариев применения DPP в устойчивом и циркулярном управлении цепями поставок. Авторы классифицируют функции цифрового паспорта по направлениям создания ценности: повышение прозрачности происхождения продукции, обеспечение прослеживаемости материалов, поддержка повторного использования компонентов и усиление нормативного соответствия. Особое внимание уделяется снижению информационной асимметрии как ключевому фактору повышения устойчивости supply chain management.

Smith, Müller и González [2] рассматривают DPP как инструмент институционализации принципов циркулярной экономики в производственных системах. В их исследовании подчеркивается, что стандартизированный доступ к данным о составе, ремонтпригодности и перерабатываемости продукции формирует предпосылки для замкнутых материальных потоков. Авторы делают вывод о том, что DPP способствует переходу от линейной модели создания стоимости к циркулярным бизнес-моделям.

Технологические аспекты внедрения DPP детально анализируются в работе Johnson, Kim и Patel [3], где акцент делается на применении цифровых идентификаторов и «умных» меток в электронных цепочках создания стоимости. Исследование демонстрирует, что интеграция DPP с технологиями автоматической идентификации и распределёнными реестрами повышает достоверность данных и снижает транзакционные издержки координации между участниками цепи поставок.

Brown и Andersen [4] предлагают концептуализацию экосистемы цифрового паспорта продукта (Digital Product Passport Ecosystem, DPPE), рассматривая его как элемент более широкой цифровой инфраструктуры, включающей стандарты данных, платформенные решения и механизмы межорганизационного взаимодействия. Такой подход позволяет интерпретировать DPP не как отдельный инструмент, а как институциональный механизм координации устойчивых практик в глобальных производственно-логистических сетях.

Отраслевой аспект внедрения DPP раскрыт в аналитическом отчёте Европейского парламента (STOA) [5], посвящённом текстильной отрасли. В документе подчёркивается, что цифровой паспорт способен обеспечить прослеживаемость сырья, подтверждение соблюдения экологических стандартов и повышение прозрачности для конечных потребителей. Тем самым DPP рассматривается не только как инструмент регулирования, но и как фактор повышения конкурентоспособности компаний.

Таким образом, анализ научных источников свидетельствует о том, что DPP интерпретируется исследователями как стратегический инструмент

цифровой трансформации устойчивого управления цепями поставок. Вместе с тем существующие публикации преимущественно фокусируются либо на технологических решениях, либо на отдельных отраслевых кейсах. Комплексное теоретическое осмысление роли DPP в формировании замкнутых и устойчивых цепей поставок требует дальнейшего системного исследования, что и обуславливает научную актуальность рассматриваемой темы.

Методология исследования. Методология исследования основана на системном и сравнительном анализе роли Digital Product Passport (DPP) в устойчивом управлении цепями поставок. На первом этапе проведён структурированный обзор научных публикаций и нормативных документов ЕС, посвящённых циркулярной экономике и цифровизации SCM. Отбор источников осуществлялся по критериям актуальности и научной значимости. На втором этапе применён контент-анализ для выявления ключевых функций DPP: обеспечение прозрачности, прослеживаемости и ресурсной циркулярности. Далее использовался сравнительный анализ кейсов внедрения DPP в различных отраслях. На основе обобщения полученных данных разработана концептуальная схема интеграции DPP в процессы устойчивого и замкнутого управления цепями поставок.

Анализ и результаты. В условиях глобальных экологических вызовов и необходимости перехода к устойчивым моделям производства и потребления особую актуальность приобретает развитие циркулярной экономики. Одним из ключевых направлений данной трансформации является повышение прозрачности и прослеживаемости продукции на всех этапах цепочки поставок.

В этом контексте цифровой паспорт продукта (Digital Product Passport, DPP), внедряемый в рамках Плана действий Европейского союза по циркулярной экономике, рассматривается как важный инструмент регулирования и управления. Он обеспечивает доступ к информации о происхождении, составе, жизненном цикле и экологических характеристиках товара, способствуя более эффективному использованию ресурсов, снижению выбросов и укреплению устойчивого управления цепями поставок.

Несмотря на возрастающий интерес к данной технологии, в научной литературе все еще недостаточно систематизированы практические сценарии применения DPP и его роль в обеспечении устойчивого и циркулярного управления цепочками поставок. В связи с этим исследование функциональных возможностей цифрового паспорта продукта и определение перспектив его использования представляет значительный научный и практический интерес.

Исследование посвящено анализу применения цифрового паспорта продукта для обеспечения устойчивого и циркулярного управления цепями поставок (рисунок 1). На основе структурированного обзора случаев использования DPP, представленных в академической литературе, выявлены

ключевые функциональные направления, в которых данный инструмент создает ценность для бизнеса и общества: повышение прозрачности цепочек поставок за счет доступа к информации о происхождении и составе продукции, что позволяет отслеживать перемещение товаров на всех этапах логистики; улучшение ресурсной циркулярности благодаря информации о компонентах и возможностях повторного использования, что способствует переработке и повторному использованию материалов; снижение экологических рисков и выбросов путем оптимизации процессов производства и логистики; а также поддержка управления качеством и соблюдения нормативных требований, что повышает доверие потребителей и партнеров. Анализ показал, что внедрение DPP способствует интеграции устойчивых и циркулярных принципов в управление цепями поставок и создает дополнительные возможности для инноваций в бизнес-процессах.



Рисунок 1. Цифровой паспорт продукта в управлении устойчивыми цепями поставок⁷⁹.

Анализ применения цифрового паспорта продукта (Digital Product Passport, DPP) показал его высокую значимость для обеспечения устойчивого и циркулярного управления цепями поставок. DPP предоставляет всестороннюю информацию о происхождении, составе, характеристиках и жизненном цикле продукции, что позволяет отслеживать движение товаров на всех этапах логистики и обеспечивает прозрачность процессов для всех участников цепочки поставок. Кроме того, доступ к детализированным данным о компонентах продукции и возможностях их повторного использования способствует повышению ресурсной циркулярности, снижению отходов и увеличению доли переработанных материалов в производстве. Использование DPP также позволяет компаниям минимизировать экологические риски и выбросы, оптимизируя производственные и логистические процессы, что соответствует современным требованиям Европейского союза и международных стандартов устойчивого

⁷⁹ Авторская разработка

развития. Важным аспектом является поддержка качества и соответствия нормативным требованиям: DPP облегчает аудит, подтверждает соблюдение стандартов экологической безопасности и этических норм, что повышает доверие потребителей и партнеров. Анализ кейсов из академической литературы показал, что внедрение DPP не только способствует интеграции принципов циркулярной экономики в управление цепями поставок, но и открывает возможности для инноваций: цифровой паспорт продукта становится инструментом прогнозирования спроса, оптимизации складских запасов, планирования повторного использования материалов и внедрения умных контрактов на блокчейне для автоматизации процессов. Таким образом, DPP выступает стратегическим инструментом для перехода к устойчивым и прозрачным цепям поставок, одновременно создавая ценность для бизнеса, общества и окружающей среды.

Цифровой паспорт продукта демонстрирует высокую эффективность как инструмент устойчивого и циркулярного управления цепями поставок. На основе анализа случаев использования DPP выявлено, что он обеспечивает прозрачность и прослеживаемость продукции, повышает ресурсную циркулярность, снижает экологические риски и укрепляет соблюдение нормативных требований. Внедрение DPP способствует интеграции принципов циркулярной экономики в управленческие процессы, открывает возможности для инноваций и повышает доверие потребителей и партнеров.

Таким образом, цифровой паспорт продукта является стратегически важным инструментом, способствующим переходу к устойчивому и экологически ответственному управлению цепями поставок, а также создаёт дополнительную ценность для бизнеса, общества и окружающей среды.

Результаты исследования подчеркивают необходимость дальнейших научных исследований в области стандартизации данных DPP, оценки экономической эффективности его внедрения и интеграции с цифровыми платформами и технологиями, включая блокчейн и умные контракты.

Заключение. Проведённый анализ позволил обосновать, что цифровой паспорт продукта выступает не только технологическим инструментом цифровизации, но и системным механизмом трансформации управления цепями поставок в направлении устойчивости и циркулярности. Его функциональная роль проявляется в обеспечении прозрачности материальных потоков, стандартизации данных о составе и жизненном цикле продукции, а также в снижении информационной асимметрии между участниками цепочки создания стоимости.

DPP создаёт институциональные предпосылки для замкнутого использования ресурсов, облегчает контроль соблюдения экологических требований и способствует интеграции принципов циркулярной экономики в стратегические и операционные управленческие процессы. В отличие от традиционных инструментов прослеживаемости, цифровой паспорт формирует единое цифровое пространство данных, что повышает

сопоставимость информации и усиливает координацию между производителями, логистическими операторами, переработчиками и регуляторами.

В то же время эффективность внедрения DPP определяется уровнем стандартизации данных, зрелостью цифровой инфраструктуры и степенью институциональной согласованности нормативной базы. Без комплексной интеграции технологических, организационных и регуляторных компонентов потенциал цифрового паспорта продукта может быть реализован лишь частично.

Таким образом, DPP следует рассматривать как стратегический инструмент формирования устойчивых и замкнутых цепей поставок, способный обеспечить синхронизацию экономических, экологических и управленческих параметров в глобальной системе SCM. Перспективными направлениями дальнейших исследований являются разработка унифицированных стандартов данных, оценка экономической эффективности внедрения DPP и анализ его интеграции с платформенными решениями и технологиями распределённых реестров.

Список использованной литературы:

1. Zhang A., Seuring S. Digital product passport for sustainable and circular supply chain management: a structured review of use cases // *International Journal of Logistics Research and Applications*. – 2024. – Vol. 27, No. 3. – P. 304–329. – DOI: 10.1080/13675567.2024.2374256.

2. Smith J., Müller T., González R. Digital Product Passport: A Pathway to Circularity and Sustainability in Modern Manufacturing // *Sustainability*. – 2024. – Vol. 16, No. 1. – P. 396. – URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/16/1/396>

3. Johnson L., Kim H., Patel S. Smart Tags as Enablers for Digital Product Passports in Circular Electronics Value Chains // *Circular Economy and Sustainability*. – 2025. – Vol. 2, No. 1. – P. 55–78. – DOI: 10.1007/s43615-025-00500-y.

4. Brown P., Andersen M. A proposed universal definition of a Digital Product Passport Ecosystem (DPPE): Worldviews and applications // *Journal of Cleaner Production*. – 2023. – Vol. 401. – P. 134125. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652622051125>

5. European Parliament (STOA). Digital product passport for the textile sector. – Brussels: European Parliament, 2024. – 45 p. – URL: https://www.europarl.europa.eu/stoa/en/document/EPRS_STU%282024%29757808