

Цифровая платформа для управления цепями поставок в неокластерах

Н. О. Салтрукович *Витебский государственный технологический университет,*
Е. А. Алексеева *Республика Беларусь*

Аннотация. Статья посвящена использованию цифровых интегрированных платформ для управления цепочками поставок в неокластерах. В статье исследована эволюция кластерной концепции в экономической литературе и сформулированы отличительные особенности неокластера (межотраслевое сотрудничество, активное использование новейших технологий и исследований для развития бизнеса, применение элементов искусственного интеллекта, больших данных, автоматизации и смарт-систем; реализация концепции устойчивого развития в бизнесе) как усовершенствованной формы бизнес-кластера, который может формироваться в новых отраслях или трансформироваться из классического кластера в результате цифровизации. Установлено, что совместное управление цепями поставок, реализуемое через цифровые интеграционные платформы, является важным условием формирования и развития неокластеров, оптимизации процессов, улучшения взаимодействия между участниками и повышения конкурентоспособности в неокластерах. Цифровые платформы и неокластеры стали мощными двигателями современной логистики и управления цепями поставок, играя ключевую роль в создании инновационных экосистем, стимулирующих рост и развитие отраслей и регионов. Разработаны механизмы координации и управления цепями поставок, такие как формирование кластерного ядра и фильтрация участников кластера. Определены критерии выбора ядра и участников неокластера. Изучен зарубежный опыт реализации цифровых платформ для управления цепями поставок, примеры их успешного применения в неокластерах в сфере здравоохранения, образования, зеленого градостроительства. Предложен подход для реализации платформенного решения для управления цепями поставок в неокластерах Республики Беларусь с использованием отечественных разработок, таких как белорусские ИТ-решения, технологии и сервисы, который будет способствовать поддержке развития национальной технологической базы и обеспечению технологического суверенитета Республики Беларусь, обеспечивать безопасность и защиту данных, соблюдать требования кибербезопасности и сохранять конфиденциальность информации с использованием сертифицированных средств защиты. Сформулированы задачи по реализации платформенного решения для управления цепями поставок в неокластерах.

Ключевые слова: неокластер, управления цепями поставок, цифровизация, интегрированная цифровая платформа.

Информация о статье: поступила 14 июня 2024 года.

Статья подготовлена по материалам доклада 57-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, которая состоялась 18–19 апреля 2024 года в учреждении образования «Витебский государственный технологический университет» (Республика Беларусь).

Digital platform for supply chain management in neoclusters

Natalia O. Saltrukovich *Vitebsk State Technological University,*
Alena A. Aliakseyeva *Republic of Belarus*

Abstract. The article describes the use of digital integrated platforms for supply chain management in neoclusters. The article examines the evolution of the cluster concept in economic literature and identifies the distinctive features of a neocluster (inter-industry cooperation, active use of the latest technologies and research for business development, use of elements of artificial intelligence, big data, automation and smart systems; implementation of the concept of sustainable development in business) as an improved form of a business cluster that can be formed in new industries or transformed from a classical cluster as a result of digitalization. It has been established that joint supply chain management through digital integration platforms is an important condition for the formation and development of neoclusters, process

optimization, improving interaction between participants and increasing competitiveness in neoclusters. Digital platforms and neoclusters have become powerful engines of modern logistics and supply chain management and play a key role in creating innovative ecosystems that stimulate the growth and development of industries and regions. Mechanisms for coordination and management of supply chains have been developed, such as the formation of a cluster core and filtering cluster participants. The criteria for selecting the core and participants of the neocluster have been determined. Foreign experience in the implementation of digital platforms for supply chain management, examples of their successful application in neoclusters in the fields of healthcare, education, and green urban planning have been studied. An approach is proposed for creating a platform for supply chain management in neoclusters of the Republic of Belarus using domestic developments: Belarusian IT solutions, technologies and services that will contribute to the development of the national technological base and ensure the technological sovereignty of the Republic of Belarus, ensure security and data protection, maintain the confidentiality of information using certified security measures. The tasks for implementing a platform solution for supply chain management in neoclusters are formulated.

Keywords: neocluster, supply chain management, digitization, integrated digital platform.

Article info: received June 14, 2024.

The article summarizes the research materials presented at the 57th International Scientific and Technical Conference of Teachers and Students, held on April 18–19, 2024 at Vitebsk State Technological University (Republic of Belarus).

Введение

Кластеризация как ответ на вызовы и неопределенность внешней среды стала актуальной формой объединения организаций в поисках возможностей повышения конкурентоспособности за счет интеграции. Кластерная цепь поставок представляет собой сеть взаимосвязанных организаций, процессов, ресурсов и информации, которые сотрудничают для перемещения товаров или услуг от поставщиков до конечных потребителей, находящихся в определенном кластере или регионе. Кластер может включать поставщиков сырья, компонентов, производителей и дистрибьюторов, государственные учреждения, посредников, научно-исследовательские и финансовые организации, которые взаимодействуют и сотрудничают в рамках цепочки поставок для достижения общих целей и повышения конкурентоспособности кластера в целом.

Кластерные цепи поставок предоставляют компаниям возможность объединиться для совместных закупок материалов и услуг в большом объеме, это обеспечивает снижение закупочных цен, издержек доставки и логистики, а также совместного использования ресурсов. В рамках кластерных цепей поставок компании могут сотрудничать друг с другом для оптимизации производственных процессов, совместного использования оборудования и ресурсов, а также обмена опытом и передачи лучших практик. Это позволяет повысить эффективность и производительность процессов, а также улучшить общую результативность [Слонимская и

Веретенникова, 2022].

Кроме того, кластерные цепи поставок способствуют более тесному сотрудничеству и обмену информацией между участниками цепи, обмену знаниями, опытом и инновациями. В результате качество товаров и услуг улучшается, что приводит к повышению удовлетворенности клиентов. Компании, входящие в состав кластера, могут совместно разрабатывать новые продукты, технологии и процессы, исследовать и развивать новые рынки, что способствует инновационному развитию кластера и укреплению его конкурентной позиции [Базуева, Оборина и Ковалева, 2016].

Неокластеры представляют собой сетевые структуры, объединяющие локализованные в регионе субъекты, взаимодействующие между собой в цепи ценностей, которые базируются на трансформации обычных кластеров, интегрируя современные технологии и стратегии. Важным условием формирования и развития цепей поставок в неокластерах являются цифровые интеграционные платформы и системы управления цепями поставок [Гелисханов, Юдина и Бабкин, 2018; Мясникова, 2020]. На данный момент в Республике Беларусь отсутствует специальная собственная платформа для управления кластерными цепями поставок. Однако, существуют различные инструменты и ресурсы, которые могут быть использованы для управления и координации кластерами в контексте цепей поставок.

Целью исследования является выявление особенностей выбора и применения цифровых платформ для ин-

теграции управления цепями поставок в неокластерах для обеспечения их устойчивого функционирования и роста конкурентоспособности субъектов, входящих в неокластер.

Методы и средства исследований

Исследование эволюции неокластерной концепции проведено на основе анализа литературных источников, их систематизации и сравнительного анализа с концепцией классических кластеров в экономике. Общественные методы познания экономических явлений и процессов (анализ и синтез, системный подход, диалектический метод и т. д.) применяются при разработке критериев отбора организаций для участия в неокластерах и формирования кластерного ядра, а также при разработке этапов реализации платформенного решения для управления цепями поставок в неокластерах Республики Беларусь.

Результаты исследований

В экономической литературе понятие неокластера является результатом эволюции кластерного подхода, на него в своих исследованиях указывают авторы S. Engel, I. del-Palacio, M. Muro, B. Katz, M. Porter, M. Delgado, S. Stern, L. Gudelytė, E. В. Базуева, Е. Д. Оборина, Т. Ю. Ковалева, А. Б. Петрухин, Ю. А. Дмитриев, Т. А. Лачина, А. И. Абдряшито, М. С. Чистяков, Г. А. Яшева, Ю. Г. Вайлунова, Д. Л. Напольских и др.

Специалисты ОЭСР отмечают, что большая часть рыночных или неформальных потоков знаний происходит внутри промышленных кластеров, которые можно рассматривать как инновационные системы уменьшенной формы, влияющие на потенциал роста стран через создание, распространение и использование знаний (OECD, 2001).

В своих работах авторы (Engel & del-Palacio, 2009) исследовали кластеры инноваций (Clusters of Innovation (COI)) и определили их как среду, которая благоприятствует созданию и развитию предпринимательских предприятий с высоким потенциалом, характеризующихся повышенной мобильностью ресурсов (в основном людей, капитала и информации, включая интеллектуальную собственность); увеличением скорости развития бизнеса; культурой мобильности, которая ведет к склонности к сотрудничеству, развитию прочных отношений и формированию сетей кластеров инноваций.

Как отмечают исследователи (Muro & Katz, 2010), при реализации стратегий экономического развития,

основанных на кластерах, политические лидеры не должны пытаться создавать кластеры. Вместо этого следует использовать данные для целенаправленного вмешательства, разработки дизайна и отслеживания эффективности; сосредоточить инициативы на устранении отдельных недостатков в производительности или сдерживающих ограничениях для роста кластеров; максимизировать воздействие за счет использования уже существующих программ, связанных с кластером; согласовывать усилия как по вертикали, так и по горизонтали; позволить частному сектору лидировать.

Е. В. Базуева, Е. Д. Оборина, Т. Ю. Ковалева используют термины «инновационный территориальный кластер» и «высокоэффективный кластер» и рассматривают такие кластеры как инструмент достижения устойчивого экономического роста региональной экономики (Базуева, Оборина и Ковалева, 2016).

А. Б. Петрухин, Ю. А. Дмитриев, Т. А. Лачина, А. И. Абдряшито, М. С. Чистяков используют понятие «инновационный кластер» с акцентом на более быстрое и эффективное по сравнению с традиционной кластерной моделью распределение новых знаний, научных открытий и изобретений (Петрухин и др., 2018).

Авторы M. Porter, M. Delgado, S. Stern в своих исследованиях установили положительное влияние сильных кластеров на предпринимательскую активность и стартап-движение в регионах их базирования, а также на устойчивость занятости в промышленности к экономическим спадам, особенно для отраслей цепочек поставок в сегменте B2B (Porter, Delgado & Stern, 2010; Delgado & Porter, 2021).

L. Gudelytė использует понятие инновационного кластера в ходе оценки системного риска инновационной деятельности, реализуемой инновационными кластерами, с учетом влияния взаимосвязей между субъектами кластера и других внешних факторов (Gudelytė, 2021).

По мнению Г. А. Яшевой, Ю. Г. Вайлуновой, характерной чертой при формировании новых неокластеров или трансформации существующих кластеров в неокластеры является взаимодействие в рамках сетевой структуры локализованных в регионе субъектов между собой на базе ИКТ и/или базирующих свои бизнес-процессы на элементах «Индустрии 4.0» и «Общества 5.0». (Вайлунова и Яшева, 2021; Яшева и Вайлунова, 2023).

Д. Л. Напольских рассматривает инновационные гиперкластеры как формы неокластеризации производства и конвергенции экономического пространства,

связывая это явление с инновационной трансформацией экономики, представляющей собой переход промышленности преимущественно к пятому и шестому технологическим укладам. Автор подчеркивает нацеленность инновационных кластеров «...на создание новых производств («неоиндустриализация»), технологическое обновление существующих отраслевых комплексов («модернизация») и выпуск конкурентоспособной продукции («импортозамещение»)» (Напольских, 2021).

Изучение неокластерной концепции позволило выявить процессы, которые являются общими для классических кластеров и неокластеров:

- активное сотрудничество участников, при котором компании обмениваются знаниями, передовыми разработками и опытом, что способствует инновациям и повышению конкурентоспособности;
- итеративная модернизация, когда организации постоянно совершенствуют свои производственные процессы, внедряя новые технологии и методы;
- интеграция производственных процессов для снижения издержек и повышения эффективности;
- оптимизация операционной деятельности с помощью сетевых методов управления;
- диверсификация работы с поставщиками;
- аутсорсинг определенных функций для концентрации на основных компетенциях;
- управление цепочками создания стоимости и поставок в кластерах.

В то же время, анализ литературных источников по вопросам эволюции кластерной концепции позволил выявить основные отличительные характеристики неокластеров:

1. Стратегическая ориентация на инновации – неокластеры фокусируются на активном внедрении инноваций в продукты, технологии и бизнес-модели, создавая благоприятную среду для разработки и коммерциализации новых решений.
2. Межотраслевой характер сотрудничества – компании из разных отраслей работают вместе для создания новых продуктов и услуг, освоения новых рыночных ниш и удовлетворения новых потребностей.
3. Применение киберфизических систем – интеграция физических и цифровых компонентов позволяет достичь более высокого уровня автоматизации, мониторинга и управления производственными процессами в режиме реального времени.
4. Использование искусственного интеллекта – вне-

дрение ИИ-технологий помогает компаниям автоматизировать рутинные операции, проводить углубленную аналитику данных и принимать более обоснованные управленческие решения.

5. Интеграция вычислительных ресурсов – применение облачных вычислений и распределенных ИТ-ресурсов способствует оптимизации ИТ-инфраструктуры и гибкости производственных процессов.

6. Роботизация и информатизация производства – внедрение автоматизированных систем и технологий «Индустрии 4.0» повышают производительность, точность и безопасность производственных операций.

7. Использование ERP и CRM систем – комплексные информационные системы управления ресурсами предприятия и взаимоотношения с клиентами обеспечивают оптимизацию внутренних процессов и улучшение качества обслуживания заказчиков.

8. Применение BPM для управления бизнес-процессами – системы управления бизнес-процессами позволяют компаниям более эффективно организовывать, анализировать и совершенствовать ключевые бизнес-процессы.

9. Цифровые коммуникации, совместные исследования и разработки – неокластеры активно развивают цифровые коммуникационные каналы, что позволяет участникам более эффективно обмениваться знаниями, идеями и совместно работать над разработкой новых продуктов и технологий.

10. Совместные инвестиции – неокластеры создают механизмы для совместных инвестиций в перспективные проекты, что способствует более эффективному использованию финансовых ресурсов и повышению конкурентоспособности.

11. Ускоренная интеграция вычислительных ресурсов в промышленные процессы – неокластеры активно внедряют технологии «Индустрии 4.0», такие как облачные вычисления, «интернет вещей» и большие данные для повышения эффективности и гибкости производственных процессов.

12. Ориентация на производство без участия человека – неокластеры стремятся к высокому уровню автоматизации и роботизации производственных операций, что повышает точность, производительность и безопасность производства.

В совокупности эти технологические решения и управленческие практики демонстрируют, что неокластеры активно внедряют современные технологии и

инструменты и стремятся к повышению эффективности, гибкости и инновационности своей деятельности на микроуровне. На региональном уровне неокластеры способствуют экономическому развитию, стимулируют инновационную активность, создают благоприятные условия для роста высокотехнологичных отраслей. Это позволяет формировать новые рыночные ниши и укреплять конкурентные преимущества на международном уровне. Кроме того, развитие неокластеров в регионах содействует устойчивому региональному развитию и внедрению модели циркулярной экономики на уровне региона, поскольку субъекты неокластера совместными усилиями могут осуществлять переработку отходов и обеспечивать вторичное использование сырья в замкнутом производственном цикле.

Важным условием формирования и развития неокластеров является совместное управление цепями поставок, реализуемое через цифровые интеграционные платформы, которые помогают оптимизировать процессы, улучшать взаимодействие между участниками и повышать конкурентоспособность в неокластерах.

По мнению авторов [Гелисханов, Юдина & Бабкин, 2018], цифровые платформы и формируемые ими платформенные экосистемы трансформируют целые отрасли и различные виды социально-экономической активности, становятся драйверами экономического роста, инноваций и конкуренции.

Как отмечает О. В. Мясникова, «использование платформенных решений при трансформации производственно-логистических систем является объективным результатом четвертой промышленной революции» [Мясникова, 2018; 2020]. А. М. Зеневич и З. В. Пунчик рассматривают цифровые платформы в качестве важнейшего механизма формирования и развития цифровой экономики [Зеневич & Пунчик, 2019].

Совместное использование кластерной политики государства и инструментов управления цепями поставок как основы формирования региональной логистической системы в регионах Республики Беларусь рассматривается как способ обеспечения устойчивости региональных цепей поставок [Слонимская & Веретенникова, 2022].

По мнению авторов [Grzybowska & Cyplik, 2022], цифровизация экономики сопровождается переходом от традиционных цепочек поставок к цифровым. Использование цифровых технологий в цепочках поставок будет иметь важное значение для обеспечения равномер-

ного и быстрого восстановления мировой экономики при столкновении с различными типами экономической турбулентности, сбоями в цепочках поставок и непредвиденными событиями. Для сохранения устойчивости и управляемости цепочек поставок необходимо использовать надежные и передовые цифровые технологии. В ближайшем будущем цифровизация будет играть еще большую роль в работе цепочек поставок, повышая их информационную прозрачность и устойчивость.

Исследование [Franzò & Urbinati, 2023] представляет собой попытку дать всеобъемлющую концептуализацию различных ролей многосторонних платформ, обеспечивающих круговые цепочки поставок в условиях B2B, а также возможностей использовать многосторонние платформы для содействия созданию круговых цепочек поставок в этих условиях.

В исследовании [Ruijuan et al., 2024] на примере китайских компаний, котирующихся на бирже, установлено, что цифровизация открывает новые возможности для повышения устойчивости и уровня безопасности цепочек поставок, уровень цифровизации значительно повышает устойчивость цепочки поставок и способности к восстановлению. Кроме того установлено, что эффект улучшения цифровизации предприятий на устойчивость цепочки поставок более значителен на государственных предприятиях и компаниях с более высоким уровнем маркетизации.

Результаты исследования динамики денежных потоков в цепочке поставок во время и после сбоев [Ivanov, 2024], выполненного методом симуляционного анализа в AnyLogistix для изучения влияния корректировок условий оплаты денежных потоков в сложной сети цепочки поставок показали, что совместная корректировка условий оплаты является эффективной стратегией преодоления сбоев. Напротив, ad hoc корректировки и немедленный возврат к схемам выплат, существовавшим до кризиса, не приносят видимых улучшений. Положительное влияние на денежные средства и кредиты наблюдается в случае корректировки условий оплаты, происходящей упреждающе и скоординировано, особенно при ускорении платежей в нисходящем направлении и замедлении платежей в восходящем направлении.

Анализ полученных результатов

Таким образом, многочисленные исследования подтверждают повышение роли цифровых платформ в управлении цепями поставок и координации стратегий субъектов, входящих в неокластеры, которые позволя-

ют организациям, входящим в неокластер, улучшить их конкурентоспособность, удовлетворить потребности клиентов и достичь более высоких показателей в области поставок и логистики. Вместе с тем, в существующих исследованиях не уделяется должное внимание механизмам координации и управления цепями поставок, а также определению субъектов управления цепями поставок. Одним из таких механизмов предлагается рассматривать наличие кластерного ядра, которое играет ключевую роль в обеспечении эффективности, согласованности и развития всей цепочки поставок в рамках неокластера. В качестве критериев для обоснования выбора кластерного ядра предлагается использовать:

1. Размер и масштаб. Ядро кластера должно быть крупной организацией с достаточными ресурсами и возможностями для управления и координации цепочкой поставок. Организация должна иметь достаточное количество поставщиков, клиентов и логистических партнеров, чтобы обеспечить эффективную работу кластера.

2. Опыт и компетенции. Ядро кластера должно обладать опытом и компетенциями в области управления цепями поставок. Оно должно иметь экспертное знание в области планирования, координации, оптимизации и управления рисками в цепи поставок. Также важно, чтобы организация обладала технологическими возможностями для реализации и поддержки кластерной платформы.

3. Инновационность. Ядро кластера должно быть способно к инновациям и развитию новых методов и подходов в управлении цепями поставок. Оно должно стремиться к постоянному улучшению процессов, внедрению новых технологий и разработке передовых практик в области управления цепями поставок.

Создание механизма управления кластерной цепью поставок в Республике Беларусь требует активного участия и сотрудничества крупной организации в роли ядра, которая обладает опытом, ресурсами и технологическими возможностями.

Учитывая возможности современных цифровых технологий, неокластеры могут включать участников цепи поставок, не обязательно географически расположенных на одной территории. Однако, для формирования устойчивого сетевого объединения важно осуществлять отбор субъектов, которые могут войти в неокластер, на основе стратегических приоритетов Республики Беларусь, целей развития кластера и требований к отобран-

ным компаниям. Эти фильтры должны быть прозрачными, объективными и согласованными с целями развития кластера и страны в целом. Для отбора компаний в неокластер предлагается руководствоваться следующими требованиями:

1. Размер и потенциал. Компания должна иметь достаточный размер и потенциал для активного участия в неокластере. Это может включать такие факторы, как объем производства, обороты, рыночная доля и т. д.

2. Экономическая эффективность. Компании, которые демонстрируют высокую экономическую эффективность и конкурентоспособность, могут быть отобраны для включения в кластер. Это может включать такие факторы, как финансовые показатели, уровень производительности, эффективность использования ресурсов и др.

3. Качество и стандарты. Компания должна соответствовать высоким стандартам качества и безопасности продукции или услуг. Она должна иметь соответствующие сертификаты и аккредитации, подтверждающие ее соответствие требованиям.

4. Технологический потенциал. Компания должна проявлять инновационный подход и иметь технологический потенциал для внедрения новых решений и технологий в цепи поставок.

5. Локализация производства. Один из фильтров может быть связан с требованием локализации производства в Беларуси. Компании, которые готовы инвестировать в строительство или модернизацию производственных мощностей на территории Беларуси, могут получить преимущества при отборе в кластер.

6. Экологическая устойчивость. С учетом растущей важности экологических вопросов, компании, которые активно работают над снижением негативного воздействия на окружающую среду и применяют экологически чистые технологии, внедряют принципы циркулярной экономики, могут быть предпочтительными для включения в кластер.

7. Цифровизация. Компании, которые активно инвестируют в исследования и разработки, применяют инновационные технологии и стремятся к цифровой трансформации своих бизнес-процессов, могут быть приоритетными для включения в кластер.

8. Социальная ответственность. Компании, которые активно занимаются социальной ответственностью, вкладывают в развитие местного сообщества, поддерживают социальные программы и соблюдают высокие

стандарты в области трудовых отношений, могут быть предпочтительными для включения в кластер.

Компания, которая берет на себя роль кластерного ядра, выполняет функцию интегратора в неокластере и обеспечивает функционирование цифровой платформы. Существуют различные интеграционные платформы и системы управления цепями поставок, которые могут быть адаптированы для работы с неокластерами. Выбор конкретных инструментов и ресурсов для управления кластерами в цепях поставок зависит от требований и потребностей конкретной компании или организации. Популярные системы управления цепями поставок, такие как SAP Supply Chain Management, Oracle Supply Chain Management, IBM Sterling Supply Chain Suite и другие, могут служить примерами в обеспечении функциональности для управления неокластерами в контексте цепей поставок. Интеграционная платформа для управления кластерными цепями поставок организаций помогает повысить эффективность, улучшить координа-

цию и обеспечить более гибкое и прозрачное управление всей цепочкой поставок.

Рассмотрим интеграционную платформу управления кластерными поставками на примере IBM. IBM предлагает ряд решений и инструментов для управления кластерными цепочками поставок. Одним из таких решений является IBM Sterling Supply Chain Suite (https://www.ibm.com/sterling?lnk=hpmps_busc_aien&lnk2=learn). Эта интегрированная платформа предоставляет комплексные возможности для управления и оптимизации кластерных поставок. В таблице 1 представлены ключевые компоненты IBM Sterling Supply Chain Suite.

Неокластеры, как отмечалось выше, могут формироваться в новых отраслях, а также возникать в результате трансформации кластеров в традиционных отраслях. Интеграционные платформы в новых отраслях реализуются с учетом накопленного опыта в других секторах. Примеры использования цифровых платформ в неокластерах представлены в таблице 2.

Таблица 1 – Ключевые компоненты цифровой платформы IBM Sterling Supply Chain Suite

Table 1 – Key components of the IBM Sterling Supply Chain Suite digital platform

Название модуля	Назначение	Функционал
IBM Sterling Order Management	Обеспечивает централизованное управление и координацию заказов в кластерной цепочке поставок	Позволяет эффективно управлять заказами из различных каналов продаж, оптимизировать запасы и обеспечить точность и своевременность доставок
IBM Sterling Inventory Visibility	Обеспечивает прозрачность и видимость запасов в режиме реального времени	Позволяет участникам цепочки поставок контролировать запасы на складах и точках продаж, а также быстро реагировать на изменения спроса и предложения
IBM Sterling Transportation Management	Обеспечивает эффективное планирование и управление транспортировкой	Позволяет оптимизировать маршруты доставки, управлять транспортными ресурсами и отслеживать грузы в режиме реального времени
IBM Sterling Supplier Collaboration	Обеспечивает сотрудничество и обмен информацией с поставщиками в кластерной цепочке поставок	Позволяет участникам взаимодействовать с поставщиками эффективно, обмениваться заказами, статусами поставок и другой важной информацией
IBM Sterling B2B Integrator	Обеспечивает интеграцию различных систем и форматов данных	Позволяет участникам обмениваться данными с использованием стандартных форматов и протоколов, обеспечивая согласованность и надежность обмена информацией

Источник: составлено авторами на основе данных <https://www.ibm.com/>.

Таблица 2 – Примеры использования цифровых платформ в неоклстерах

Table 2 – Examples of the use of digital platforms in neoclusters

Тип платформы	Область применения	Ключевые особенности
Интегрированная платформа управления медицинскими данными	Здравоохранение	Объединение данных из различных источников: электронные медкарты, результаты анализов, данные носимых устройств. Применение технологий машинного обучения для поддержки принятия врачебных решений. Обеспечение конфиденциальности и безопасности медицинской информации. Возможность удаленного мониторинга состояния пациентов
Интегрированная платформа управления городской инфраструктурой	Умный город	Сбор данных с различных городских систем: транспорт, ЖКХ, общественная безопасность. Применение технологий IoT и Big Data для мониторинга и оптимизации городских сервисов. Вовлечение жителей через мобильные приложения и интерактивные панели. Обеспечение единого окна для взаимодействия с городскими службами
Интегрированная платформа управления образовательным процессом	Образование	Объединение данных об успеваемости, посещаемости, анкетировании учащихся. Использование ИИ-технологий для персонализации обучения и выявления проблемных зон. Предоставление удаленного доступа к образовательным ресурсам и online-курсам. Вовлечение родителей, преподавателей и администрации в единую экосистему

Источник: составлено авторами.

Общими чертами реализации интеграционных платформ в новых отраслях являются:

- гибкая модульная архитектура для расширения функциональности;
- применение передовых технологий: Big Data, IoT, машинное обучение;
- обеспечение безопасности, конфиденциальности и доступности данных;
- вовлечение всех заинтересованных сторон в единую экосистему.

Такой комплексный подход позволяет создавать эффективные платформы, отвечающие потребностям новых высокотехнологических секторов экономики.

Одним из наиболее ярких примеров интеграционных платформ в неоклстерах новых отраслей является Silicon Valley в Калифорнии, США. Это самый известный в мире неоклстер, сформированный вокруг технологи-

ческих инноваций. В его рамках функционирует множество интеграционных платформ, таких как:

1. Платформа Plug and Play Tech Center – акселератор и венчурный фонд, который объединяет стартапы, корпорации и инвесторов для разработки и внедрения прорывных технологий.
2. Platform9 – облачная платформа, позволяющая управлять распределенными средами «умных» устройств, больших данных и машинного обучения.
3. Платформа Hacker Dojo – пространство для совместной работы, обучения и обмена идеями между инженерами, разработчиками и предпринимателями.

В Китае можно отметить неоклстер Zhongguancun в Пекине, известный как «Китайская Силиконовая долина». Его интеграционной платформой является Zhongguancun Science Park, предоставляющий широкий спектр услуг для инновационных компаний в области

ИТ, робототехники, биомедицины и других передовых отраслей.

Общими чертами этих успешных интеграционных платформ являются:

- обеспечение физических и цифровых пространств для сотрудничества;
- предложение широкого спектра услуг и программ поддержки инноваций;
- активное вовлечение как стартапов, так и крупных компаний;
- стимулирование трансфера знаний и технологий между участниками.

Платформенное решение для управления цепями поставок в неокластерах в Республике Беларусь может предложить ряд особенностей и возможностей, учитывающая специфику экономики и промышленного развития страны. Ключевыми характеристиками такой платформы должны стать интеграция отечественных производителей и поставщиков в единую цифровую экосистему, поддержка локальных логистических и инфраструктурных решений, адаптация к нормативно-правовому полю Республики Беларусь и интеграция с национальными системами учета и отчетности.

Отслеживание движения грузов и товаров в режиме реального времени, планирование и оптимизация логистических операций, управление запасами и спросом, интеграция с ERP, WMS и другими системами участников, а также анализ данных и выработка рекомендаций по повышению эффективности являются основными функциями платформы. Преимущества для участников неокластера включают повышение прозрачности, гибкости и скорости цепи поставок, снижение затрат и повышение эффективности логистических операций, возможность принятия более обоснованных управленческих решений, а также улучшение взаимодействия и координации между участниками.

Важным аспектом является акцент на экспортную деятельность: платформа должна оказывать помощь белорусским предприятиям в выходе на внешние рынки и содействовать в логистике и таможенном оформлении экспортных поставок. Кроме того, платформа должна обеспечивать кооперацию с другими странами путем налаживания взаимодействия с неокластерами в странах ЕАЭС и других заинтересованных в сотрудничестве с Республикой Беларусь государствах, а также синхронизации бизнес-процессов и обмена данными.

Использование отечественных разработок, таких как белорусские ИТ-решения, технологии и сервисы, также является важным требованием, поскольку это будет способствовать поддержке развития национальной технологической базы и обеспечению технологического суверенитета Республики Беларусь. Наконец, платформа должна обеспечивать безопасность и защиту данных, соблюдать требования кибербезопасности и сохранять конфиденциальность информации с использованием сертифицированных средств защиты.

Для реализации платформенного решения для управления цепями поставок в неокластерах Республики Беларусь можно предложить следующий подход (рисунок 1).

Реализация такой комплексной платформы требует тесного сотрудничества государственных органов, ИТ-компаний, производственных предприятий и логистических операторов Республики Беларусь. Поэтапное внедрение с учетом обратной связи пользователей позволит создать эффективный инструмент управления цепями поставок, повышающий конкурентоспособность белорусских неокластеров.

Такая комплексная платформа, адаптированная под нужды белорусских неокластеров, позволит значительно повысить их эффективность, конкурентоспособность и интеграцию в глобальные цепочки создания стоимости, а также обеспечить технологический суверенитет страны и реализацию потенциала ИТ-сферы для нужд национальной экономики.

Выводы

Неокластер – это современная концепция экономического развития, которая представляет собой усовершенствованную форму бизнес-кластера. В отличие от традиционных кластеров, которые объединяют предприятия одной отрасли или смежных отраслей, неокластеры ориентированы на интеграцию различных отраслей и инновационных технологий. Неокластеры способствуют динамичному развитию экономики, стимулируя инновационную активность и создавая благоприятные условия для роста высокотехнологичных отраслей. Это позволяет формировать новые рыночные ниши и укреплять конкурентные преимущества на международном уровне.

Изучение эволюции кластерной концепции позволило выявить отличительные признаки неокластера, к которым можно отнести межотраслевое сотрудничество, активное использование новейших технологий и иссле-



Рисунок 1 – Задачи по реализации платформенного решения для управления цепями поставок в неокластерах

Figure 1 – Tasks for implementing a platform solution for supply chain management in neoclusters

Источник: составлено авторами.

дований для развития бизнеса, применение элементов искусственного интеллекта, больших данных, автоматизации и smart-систем для повышения эффективности и конкурентоспособности; реализация концепции устойчивого развития в бизнесе через фокус экологичности и социальной ответственности.

Совместное управление цепями поставок, реализуемое через цифровые интеграционные платформы, является важным условием формирования и развития неокластеров, оптимизации процессов, улучшения взаимодействия между участниками и повышения конкурентоспособности в неокластерах. Цифровые платформы и неокластеры стали мощными двигателями современной логистики и управления цепями поставок. Интеграция технологий и сотрудничества обеспечивает значительные преимущества, такие как оптимизация процессов, инновации и повышение конкурентоспособности. Неокластеры играют ключевую роль в создании инновационных экосистем, стимулирующих рост и развитие отраслей и регионов.

Предложены механизмы координации и управления цепями поставок, такие как формирование кластерного ядра и фильтрация участников кластера. Определены критерии выбора ядра и участников неокластера. Изучен зарубежный опыт реализации цифровых платформ для управления цепями поставок, примеры их успешного применения в неокластерах в сфере здравоохранения, образования, зеленого градостроительства.

Предложен подход для реализации платформенного решения для управления цепями поставок в неокластерах Республики Беларусь с использованием отечественных разработок, таких как белорусские ИТ-решения, технологии и сервисы, который будет способствовать поддержке развития национальной технологической базы и обеспечению технологического суверенитета Республики Беларусь, обеспечивать безопасность и защиту данных, соблюдать требования кибербезопасности и сохранять конфиденциальность информации с использованием сертифицированных средств защиты.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- Базуева, Е. В., Оборина, Е. Д. и Ковалева, Т. Ю. (2016). Обоснование предпосылок формирования и развития высокоэффективных кластеров в региональной экономике: обзор отечественного и зарубежного опыта. *Вестник Пермского университета. Сер. «Экономика»*, 2016, № 2(29), С. 93–108.
- Гелисханов, И. З., Юдина, Т. Н. и Бабкин, А. В. (2018). Цифровые платформы в экономике: сущность, модели, тенденции развития. *Научно-технические ведомости СПбГПУ Экономические науки*, 2018, Т. 11, № 6, С. 22–36.
- Вайлунова, Ю. Г. и Яшева, Г. А. (2021). Модель повышения конкурентоспособности национальной экономики на основе неокластерного подхода. *Економічний вісник університету*, 2021, № 50, с. 124–128.
- Зеневич, А. М. и Пунчик, З. В. (2019). Цифровая платформа как элемент цифровой экономики. *Научные труды Белорусского государственного экономического университета*, 2019, Вып. 12, С. 187–193.
- Мясникова, О. В. (2018). Трансформация цепей поставок как ответ на вызовы четвертой промышленной революции. *Экономика. Управление. Инновации*, 2018, № 1 (3), С. 50–54.
- Мясникова, О. В. (2020). Платформенные решения для цифровой трансформации производственно-логистических систем. *Цифровая трансформация*, 2020, № 2, С. 5–15.
- Напольских, Д. Л. (2021). Теоретическая модель инновационного гиперкластера как формы неокластеризации производства и конвергенции экономического пространства. *Вестник ПГТУ*, 2021, № 3 (51), С. 34–44.
- Петрухин, А. Б., Дмитриев, Ю. А., Лачина, Т. А., Абдряшитова, А. И. и Чистяков, М. С. (2018). Инновационный кластер и технологическая платформа в концепции формирования конкурентоспособной текстильной промышленности (на примере Ивановской Области). *Технология текстильной промышленности*, 2018, № 6 (378), С. 18–22.
- Слонимская, М. А. и Веретенникова, Е. С. (2022). Концепция кластерных цепей поставок как инструмент формирования региональной логистической системы. *Вестник Витебского государственного технологического университета*, 2022, № 2 (43), С. 168–182.

Яшева, Г. А. и Вайлунова, Ю. Г. (2023). Методические аспекты формирования региональных кластерных стратегий в условиях цифровизации экономики Республики Беларусь. *Вестник Брестского государственного технического университета*, 2023, № 1(130), С. 153–158.

Ivanov, D. (2024). Cash flow dynamics in the supply chain during and after disruptions. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Volume 185, 2024, 103526, ISSN 1366–5545.

Delgado, M. and Porter, M. E. (2021). Clusters and the Great Recession. Preprint. [Online] https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3819293, accessed: 25.03.2024.

Engel, S. and del-Palacio, I. (2009). Global Networks of Clusters of Innovation: Accelerating the Innovation Process. *Business Horizons*, September 2009, 52/5, pp. 493–503.

Franzò, S. and Urbinati, A. (2023). Managing resource loops in circular supply chains: A taxonomy of multi-sided platforms in the B2B setting. *Industrial Marketing Management*, 2023, Volume 115, pp. 185–197, ISSN 0019–8501.

Grzybowska, K. and Cyplik, P. (2022). Digital Technology for Digital Supply Chain – The Clusters Identification. *European Research Studies Journal*, 2022, Volume XXV, Issue 3, pp. 203–215.

Gudelytė, L. (2021). On the failure and systemic risk of innovation cluster: copula approach. *Business, Management and Economics Engineering*, 19(1), pp. 24–35.

Muro, M. and Katz, B. (2010). The New cluster moment: how regional innovation clusters can foster the next economy. *Metropolitan Policy Program at Brookings*, September 2010, pp. 1–59.

OECD (2001). *Innovative Clusters: Drivers of National Innovation Systems*. Paris: OECD Publishing, France.

Porter, M., Delgado, M. and Stern, S. (2010). Clusters and entrepreneurship, *Journal of Economic Geography*. 2010, № 10, pp. 495–518.

Ruijuan, Q., Guowei, M., Chang, L., Qiwen, Z. and Qianyi, W. (2024). Enterprise Digital Transformation and Supply Chain Resilience. *Finance Research Letters*, 2024, 105564, ISSN 1544–6123.

REFERENCES

Bazueva, E. V., Oborina, E. D. and Kovaleva, T. U. (2016). Justification of the prerequisites for the formation and development of highly efficient clusters in the regional economy: a review of domestic and foreign experience [Obosnovanie predposylok formirovaniya i razvitiya vysokoeffektivnykh klasterov v regionalnoy ekonomike: obzor otechestvennogo i zarubejnogo opyta]. *Vestnik Permskogo universiteta. Ser. «Ekonomika» = Bulletin of Perm University. Ser. "Economy"*, 2016, № 2(29), pp. 93–108 [In Russian].

Gelishkhanov, I. Z., Yudina, T. N. and Babkin, A. V. (2018). Digital platforms in the economy: essence, models, development trends [Tsifrovyye platformy v ekonomike: suschnost, modeli, tendentsii razvitiya]. *Nauchno-tehnicheskie vedomosti SPbGPU. Ekonomicheskie nauki = Scientific and technical bulletins of SPbSPU. Economic Sciences*, 2018, T. 11, № 6, pp. 22–36 [In Russian].

Vailunova, Yu. G. and Yasheva, G. A. (2021). Model for increasing the competitiveness of the national economy based on a neocluster approach [Model povyisheniya konkurentosposobnosti natsionalnoy ekonomiki na osnove neoklasternogo podhoda]. *Ekonomichnij visnik universitetu = University Economic Bulletin*, 2021, № 50, pp. 124–128 [In Russian].

Zenevich, A. M. and Punchyk, Z. V. (2019). Digital platform as an element of the digital economy [Tsifrovaya platforma kak element tsifrovoy ekonomiki]. *Nauchnyye trudy Belorusskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta = Scientific works of the Belarusian State Economic University*, 2019, Вып. 12, pp. 187–193 [In Russian].

Myasnikova, O. V. (2018). Transformation of supply chains as a response to the challenges of the fourth industrial revolution [Transformatsiya tsepey postavok kak otvet na vyzovy chetvertoy promyshlennoy revolyutsii]. *Ekonomika. Upravlenie. Innovatsii = Economics. Management. Innovation*, 2018, № 1 (3), pp. 50–54 [In Russian].

Myasnikova, O. V. (2020). Platform solutions for digital transformation of production and logistics systems [Platformennyye resheniya dlya tsifrovoy transformatsii proizvodstvenno-logisticheskikh sistem]. *TSifrovaya transformatsiya = Digital transformation*, 2020, № 2, pp. 5–15 [In Russian].

Napolskikh, D. L. (2021). Theoretical model of an innovative hypercluster as a form of neoclusterization of production and convergence of economic space [Teoreticheskaya model innovatsionnogo giperklastera kak formy neoklasterizatsii proizvodstva i konvergentsii ekonomicheskogo prostranstva]. *Vestnik PGTU = Bulletin of PSTU*, 2021, № 3 (51), pp. 34–44 [In Russian].

Petrukhin, A. B. Dmitriev, Yu. A., Lachinina, T. A., Abdryashitova, A. I. and Chistyakov, M. S. (2018). Innovation cluster and technological platform in the concept of forming a competitive textile industry (using the example of the Ivanovo Region) [Innovatsionnyy klaster i tehnologicheskaya platforma v kontseptsii formirovaniya konkurentosposobnoy tekstilnoy promyshlennosti (na primere Ivanovskoy Oblasti)]. *Tehnologiya tekstilnoy promyshlennosti = Textile technology*, 2018, № 6 (378), pp. 18–22 [In Russian].

Slonimskaya, M. A. and Veretennikova, E. S. (2022). The concept of cluster supply chains as a tool for the formation of a regional logistics system [Kontsepsiya klasternykh tsepey postavok kak instrument formirovaniya regionalnoy logicheskoy sistemy]. *Vestnik Vitebskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta = Bulletin of Vitebsk State Technological University*, 2022, № 2 (43), pp.168–182 [In Russian].

Yasheva, G. A. and Vailunova, Yu. G. (2023). Methodological aspects of the formation of regional cluster strategies in the context of digitalization of the economy of the Republic of Belarus [Metodicheskie aspekty formirovaniya regionalnykh klasternykh strategiy v usloviyakh tsifrovizatsii ekonomiki Respubliki Belarus]. *Vestnik Brestskogo gosudarstvennogo tehnikeskogo universiteta = Bulletin of Brest State Technical University*, 2023, № 1(130), pp. 153–158 [In Russian].

Ivanov, D. (2024). Cash flow dynamics in the supply chain during and after disruptions, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Volume 185, 2024, 103526, ISSN 1366–5545.

Delgado, M. and Porter, M. E. (2021). Clusters and the Great Recession, Preprint, [Online] https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3819293, accessed: 25.03.2024.

Engel, S. and del-Palacio, I. (2009). Global Networks of Clusters of Innovation: Accelerating the Innovation Process, *Business Horizons*, September 2009, 52/5, pp. 493–503.

Franzò, S. and Urbinati, A. (2023). Managing resource loops in circular supply chains: A taxonomy of multi-sided platforms in the B2B setting, *Industrial Marketing Management*, 2023, Volume 115, pp. 185–197, ISSN 0019–8501.

Grzybowska, K. and Cyplik, P. (2022), Digital Technology for Digital Supply Chain – The Clusters Identification, *European Research Studies Journal*, 2022, Volume XXV, Issue 3, pp. 203–215.

Gudelytė, L. (2021). On the failure and systemic risk of innovation cluster: copula approach. *Business, Management and Economics Engineering*, 19(1), pp. 24–33.

Muro, M. and Katz, B. (2010). The New cluster moment: how regional innovation clusters can foster the next economy, *Metropolitan Policy Program at Brookings*, September 2010, pp. 1–59.

OECD (2001), *Innovative Clusters: Drivers of National Innovation Systems*, Paris: OECD Publishing, France.

Porter, M., Delgado, M. and Stern, S. (2010). Clusters and entrepreneurship, *Journal of Economic Geography*, 2010, № 10, pp. 495–518.

Ruijuan, Q., Guowei, M., Chang, L., Qiwen, Z. and Qianyi, W. (2024). Enterprise Digital Transformation and Supply Chain Resilience, *Finance Research Letters*, 2024, 105564, ISSN 1544–6123.

Информация об авторах

Information about the authors

Салтрукович Наталья Олеговна

Студент, Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь.

E-mail: natasha19821976@gmail.com

Алексеева Елена Анатольевна

Кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика и электронный бизнес», Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь.

E-mail: alekseeva@vstu.by

Natalia O. Saltrukovich

Student, Vitebsk State Technological University, Republic of Belarus.

E-mail: natasha19821976@gmail.com

Alena A. Aliakseyeva

Candidate of Sciences (in Economics), Associate Professor of the Department "Economics and Electronic Business", Vitebsk State Technological University, Republic of Belarus.

E-mail: alekseeva@vstu.by