

## ЛОГИСТИКА

Обзорная статья

УДК 338.001.36

DOI: 10.36535/0236-1914-2024-04-6

### ИНТЕГРИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ЭКОНОМИКИ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА В ПРОЦЕСС УПРАВЛЕНИЯ ЦЕПОЧКАМИ ПОСТАВОК

**Роголин Родион Сергеевич**, rafassiaofusa@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3235-6429>  
(Владивостокский государственный университет. Владивосток, Россия)

**Аннотация.** В последние годы модель экономики замкнутого цикла привлекла значительное внимание как эффективное средство достижения устойчивого экономического роста. В исследовании проанализировано применение моделей экономики замкнутого цикла в управлении цепочками поставок и дана оценка их потенциала в повышении устойчивости и эффективности. Внедрение моделей экономики замкнутого цикла может положительно сказаться на устойчивости цепочки поставок путем сокращения отходов и эффективного использования ресурсов. Полученные данные подтверждают, что эти модели могут значительно повысить эффективность и устойчивость цепочек поставок. Для их успешного внедрения необходимо решить ряд проблем и преодолеть препятствия, такие как недостаточная осведомленность и сложности в сотрудничестве. Выделены ключевые факторы, которые способствуют успешной реализации моделей экономики замкнутого цикла: взаимодействие с заинтересованными сторонами, обеспечение прозрачности в цепочке поставок и внедрение технологических инноваций. Рекомендации, следующие из исследования, могут быть полезны компаниям, стремящимся внедрить эти модели в свои цепочки поставок.

**Ключевые слова:** переработка ресурсов, гибкость цепочек поставок, технологические инструменты, экономическая эффективность, стандартизация, адаптация моделей

**Для цитирования:** Роголин Р.С. Интегрирование модели экономики замкнутого цикла в процесс управления цепочками поставок // Научный информационный сборник. Транспорт: наука, техника, управление. 2024. № 4. С. 33-42. DOI: 10.36535/0236-1914-2024-04-6.

LOGISTICS

Scientific article

UDK 338.001.36

DOI: 10.36535/0236-1914-2024-04-6

### INTEGRATING THE CLOSED-LOOP ECONOMY MODEL INTO SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

**Rodion S. Rogulin**, rafassiaofusa@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3235-6429>  
(Vladivostok State University. Vladivostok, Russia)

**Abstract.** In recent years, the circular economy model has received significant attention as an effective means of achieving sustainable economic growth. This review study analyzed the application of circular economy models in supply chain management and assessed their potential for improving sustainability and efficiency. Adopting circular economy models can positively impact supply chain sustainability by reducing waste and using resources efficiently. The findings confirm that these models can significantly improve the efficiency and sustainability of supply chains. However, for successful implementation, a number of challenges and obstacles must be overcome, such as lack of awareness and difficulties in collaboration. The study also highlights key factors that contribute to the successful implementation of circular economy models. This includes stakeholder engagement, supply chain transparency and technological innovation. These factors play an important role in creating an enabling environment and conditions for the successful implementation of circular economy models. Recommendations emerging from the study may be useful to companies seeking to implement these models in their supply chains.

**Keywords:** resource recycling, supply chain flexibility, technological tools, cost-effectiveness, standardization, model adaptation

**For Citation:** Rogulin R.S. Integrating the Closed-Loop Economy Model into Supply Chain Management // Transport: science, equipment, management (Scientific Information Collection). 2024. No 4. P. 33-42. DOI: 10.36535/0236-1914-2024-04-6.

## Введение

Экономика замкнутого цикла представляет собой новую и распространенную во всем мире экономическую модель, предлагающую решения экологических проблем, с которыми сталкивается наша планета. Основанная на принципах устранения отходов, сохранения продуктов и материалов в рабочем состоянии и восстановления природных систем, эта модель отходит от традиционного линейного подхода, известного как "возьми-сделай-утилизуй". В этом подходе ресурсы добываются, преобразуются в товары и, в итоге, выбрасываются в виде отходов [1-3].

В модели экономики замкнутого цикла ресурсы используются максимально долго, а отходы сводятся к минимуму за счет разработки продуктов с целью повторного использования и переработки. Этот подход ставит во главу угла эффективное использование ресурсов и сокращение отходов и загрязнения, что может принести значительные выгоды для бизнеса, общества и окружающей среды [2-3].

Модель экономики замкнутого цикла имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционной линейной экономикой. Это снижает зависимость от ограниченных ресурсов, таких как ископаемое топливо, полезные ископаемые и металлы, которых становится все меньше. Это также уменьшает количество отходов и загрязнения, что имеет решающее значение для смягчения экологических проблем, связанных с изменением климата, загрязнением океана и другими экологическими проблемами.

Еще одним преимуществом модели экономики замкнутого цикла является то, что она может создавать экономическую ценность. Более эффективно используя ресурсы, предприятия могут сократить свои расходы, повысить прибыльность и создать новые потоки доходов. Круговые бизнес-модели, такие как аренда, совместное использование и переработка, становятся все более популярными и доказали свою прибыльность и устойчивость.

Модель экономики замкнутого цикла также соответствует принципам устойчивого развития. Способствуя эффективному использованию ресурсов, сокращению отходов и восстановлению природных систем, экономика замкнутого цикла может помочь в достижении Целей устойчивого развития Организации Объединенных Наций (ЦУР), таких как сокращение бедности, улучшение доступа к чистой воде и санитарии, а также содействие устойчивому потреблению и производству.

Таким образом модель экономики замкнутого цикла представляет собой инновационный подход к достижению целей устойчивого развития, который отдает приоритет эффективному использованию ресурсов, сводит к минимуму отходы и загрязнение и способствует экономическому росту. Принимая принципы экономики замкнутого цикла, предприятия могут уменьшить свое воздействие на окружающую среду, повысить эффективность использования ресурсов и улучшить свои общие показатели устойчивости, а также внести свой вклад в более устойчивое будущее для общества в целом. Модель экономики замкнутого цикла набирает обороты во всем мире, и предприятия, использующие этот подход, будут иметь хорошие возможности в 21 веке.

Принятие принципов экономики замкнутого цикла в управлении цепями поставок становится все более актуальной и важной темой в деловом мире. Концепция принципов экономики замкнутого цикла включает проектирование отходов и использование материалов и продуктов как можно дольше, что приводит к созданию системы с замкнутым циклом, которая способствует эффективности использования ресурсов и сокращению отходов [3-5].

В управлении цепочками поставок подход к экономике замкнутого цикла может помочь компаниям снизить воздействие на окружающую среду за счет минимизации отходов, повышения эффективности использования ресурсов и снижения рисков цепочки поставок, связанных с нехваткой ресурсов и волатильностью цен. Например, компании могут сократить количество отходов за счет оптимизации использования материалов, продвижения переработки и повторного использования, а также внедрения бизнес-моделей замкнутого цикла, таких как аренда и совместное использование.

Принципы экономики замкнутого цикла в управлении цепочками поставок также могут приносить экономические выгоды. Сокращая количество отходов и оптимизируя использование материалов, предприятия могут повысить свою рентабельность, повысить прибыльность и создать новые потоки доходов с помощью инновационных бизнес-моделей замкнутого цикла. Кроме того, принципы экономики замкнутого цикла также могут помочь предприятиям соблюдать правила устойчивого развития, что может улучшить их репутацию и укрепить их бренд.

Внедрение принципов экономики замкнутого цикла в управление цепочками поставок требует изменения традиционной модели линейных цепочек поставок, что может быть сложным процессом. Это требует значительного изменения мышления и внедрения новых стратегий и технологий для повышения эффективности использования ресурсов и сокращения отходов. Например, предприятия могут внедрить устойчивые методы закупок, чтобы гарантировать, что поставщики соблюдают стандарты устойчивого развития и используют возобновляемые и переработанные материалы.

Более того, внедрение принципов экономики замкнутого цикла в управление цепочками поставок требует сотрудничества и участия всех заинтересованных сторон в цепочке поставок, включая поставщиков, клиентов и регулирующие органы. Компании могут взаимодействовать с заинтересованными сторонами для продвижения устойчивых методов и создания партнерских отношений для разработки инновационных циркулярных решений.

Принятие принципов экономики замкнутого цикла в управлении цепочками поставок является важным шагом для предприятий, стремящихся уменьшить свое воздействие на окружающую среду, повысить эффективность использования ресурсов и улучшить свои показатели устойчивого развития. Такой подход может принести экономические выгоды и улучшить соблюдение правил устойчивого развития, а также способствовать инновациям в управлении цепочками поставок. Однако внедрение принципов экономики замкнутого цикла требует значительного изменения мышления и совместного подхода для взаимодействия со всеми заинтересованными сторонами в цепочке поставок. Ком-

пании, применяющие принципы экономики замкнутого цикла в управлении цепочками поставок, будут иметь хорошие возможности для развития в будущем.

### 1. Цель и задачи исследования

Целью данного обзорного исследования является изучение реализации принципов экономики замкнутого цикла в управлении цепочками поставок и оценка их актуальности и эффективности. Экономика замкнутого цикла привлекает все большее внимание как решение проблем истощения ресурсов и ухудшения состояния окружающей среды. Подход к экономике замкнутого цикла направлен на сокращение отходов и максимальную эффективность использования ресурсов за счет продвигания систем с замкнутым циклом, которые позволяют использовать материалы и продукты как можно дольше.

Управление цепочками поставок является критически важной областью для реализации принципов экономики замкнутого цикла, поскольку оно играет ключевую роль в формировании использования ресурсов и образования отходов на протяжении всего жизненного цикла продукта. Принимая принципы экономики замкнутого цикла, предприятия могут свести к минимуму отходы, сократить использование ресурсов и снизить риски цепочки поставок, связанные с нехваткой ресурсов и волатильностью цен.

Исследование призвано обеспечить всестороннее понимание реализации принципов экономики замкнутого цикла в управлении цепочками поставок. Первый исследовательский вопрос будет посвящен изучению ключевых принципов экономики замкнутого цикла и тому, как их можно применить к управлению цепочками поставок. Второй исследовательский вопрос будет посвящен изучению преимуществ и проблем принятия принципов экономики замкнутого цикла в управлении цепочками поставок, включая экономические, экологические и социальные последствия. Третий исследовательский вопрос будет посвящен изучению факторов успеха и препятствий для принятия принципов экономики замкнутого цикла в управлении цепочками поставок, таких как организационная культура, взаимодействие с заинтересованными сторонами и нормативно-правовая база. В четвертом исследовательском вопросе будут рассмотрены передовой опыт и стратегии реализации принципов экономики замкнутого цикла в управлении цепочками поставок, включая примеры успешных цепочек поставок замкнутого цикла и бизнес-моделей замкнутого цикла. Наконец, пятый исследовательский вопрос будет посвящен изучению более широких последствий принципов экономики замкнутого цикла для бизнеса, окружающей среды и общества, включая потенциал экономики замкнутого цикла для стимулирования инноваций и преобразований в глобальной экономике.

Чтобы ответить на эти исследовательские вопросы, обзор опирается на ряд источников, включая научную литературу, тематические исследования и отраслевые отчеты. В обзоре также рассмотрены точки зрения ключевых заинтересованных сторон, таких как предприятия, политики и потребители. Полученные в результате выводы предоставят ценную информацию для предприятий, стремящихся внедрить принципы экономики замкнутого цикла в управление своими цепочка-

ми поставок, а также для политиков и исследователей, стремящихся содействовать обеспечению устойчивости и эффективности использования ресурсов в глобальной экономике. В целом, это обзорное исследование направлено на всесторонний анализ потенциала принципов экономики замкнутого цикла в управлении цепочками поставок, выявление передового опыта, проблем и возможностей для обеспечения устойчивого развития.

### 2. Литературный обзор

Модель экономики замкнутого цикла — это концепция, которая стала жизнеспособным решением проблем истощения ресурсов и ухудшения состояния окружающей среды. Традиционная модель линейной экономики следует подходу «возьми-сделай-утилизуй», который создает большое количество отходов и загрязнения и в итоге истощает ограниченные ресурсы. Напротив, модель экономики замкнутого цикла предназначена для сокращения отходов и повышения эффективности использования ресурсов за счет создания замкнутой системы, в которой продукты и материалы повторно используются, ремонтируются или перерабатываются, а не утилизируются. Модель экономики замкнутого цикла включает в себя весь жизненный цикл продукта от проектирования и производства до потребления и утилизации.

Основные принципы модели экономики замкнутого цикла можно свести к трем принципам [6-10]:

- **Дизайн без отходов и загрязнения:** этот принцип включает разработку продуктов и систем, которые сводят к минимуму отходы и загрязнение. Этого можно достичь за счет разработки продуктов, предусматривающих переработку и повторное использование, а также за счет разработки систем с замкнутым циклом, которые сокращают образование отходов и повышают эффективность использования ресурсов.

- **Хранить продукты и материалы в использовании:** этот принцип подчеркивает важность сохранения продуктов и материалов в экономике как можно дольше. Таким образом, снижается потребность в первичных ресурсах и сводится к минимуму образование отходов. Такие стратегии, как переработка, повторное использование, ремонт и переработка, используются для продления жизненного цикла продуктов и материалов.

- **Восстанавливать природные системы:** этот принцип признает важность защиты и восстановления природных экосистем. Модель экономики замкнутого цикла направлена на продвижение устойчивых методов производства и потребления, которые сводят к минимуму воздействие на окружающую среду и способствуют восстановлению природных систем. Это включает в себя разработку продуктов и систем, поддерживающих экосистемные услуги и биоразнообразие.

Модель экономики замкнутого цикла очень актуальна для управления цепочками поставок, поскольку она позволяет предприятиям работать более ресурсоэффективным и устойчивым образом. Применяя принципы экономики замкнутого цикла в управлении цепочками поставок, предприятия могут свести к минимуму отходы, сократить использование ресурсов и снизить риски цепочки поставок, связанные с нехваткой ресурсов и волатильностью цен. Принятие принципов экономики замкнутого цикла в управлении цепочками поставок также может обеспечить экономические, экологические

и социальные преимущества, такие как снижение затрат, улучшение репутации бренда и повышение лояльности клиентов.

Применение принципов экономики замкнутого цикла в управлении цепочками поставок было изучено в нескольких зарубежных исследованиях, в которых были определены передовой опыт и стратегии для реализации принципов экономики замкнутого цикла в управлении цепочками поставок. Некоторые из лучших практик включают использование возобновляемых источников энергии, разработку замкнутых систем и реализацию стратегий продления срока службы продуктов. Внедрение этих передовых методов может способствовать созданию более устойчивых и ресурсосберегающих цепочек поставок.

Таким образом модель экономики замкнутого цикла предлагает многообещающее решение проблем истощения ресурсов и ухудшения состояния окружающей среды. Принятие принципов экономики замкнутого цикла в управлении цепочками поставок может привести к повышению устойчивости, увеличению прибыльности и повышению устойчивости цепочки поставок. Этот обзор литературы направлен на изучение реализации принципов экономики замкнутого цикла в управлении цепочками поставок, оценку их эффективности и определение передового опыта для содействия устойчивому развитию.

Концепция экономики замкнутого цикла становится все более актуальной в современном мире, где экологические проблемы и нехватка ресурсов становятся все более актуальными. В связи с этим крайне важно понимать, как принципы экономики замкнутого цикла могут применяться в практике управления цепочками поставок [11].

Экономика замкнутого цикла — это регенеративная экономическая модель, направленная на минимизацию отходов и максимальную эффективность использования ресурсов. Такая экономика основана на принципах замкнутых систем, продления срока службы продуктов, возобновляемых источников энергии и сотрудничества. Замкнутые системы направлены на минимизацию отходов и содействие повторному использованию ресурсов, сохраняя материалы и продукты в обращении как можно дольше. Это включает в себя сбор использованных ресурсов и их восстановление, повторное использование или переработку для создания новых продуктов, что продлевает жизненный цикл ресурсов.

Продление срока службы продукта включает стратегии, направленные на продление жизненного цикла продукта и снижение потребности в новых материалах. Это может включать ремонт и восстановление, которые могут дать продуктам вторую жизнь и предотвратить их преждевременную утилизацию. Применяя эти стратегии, предприятия могут сократить количество отходов, сократить расходы и создать новые источники дохода [12].

Возобновляемая энергия является важным аспектом принципов экономики замкнутого цикла. Используя возобновляемые источники энергии, такие как солнечная, ветровая и гидроэнергия, предприятия могут сократить выбросы углерода, свести к минимуму зависимость от ископаемого топлива и внести свой вклад в устойчивое управление ресурсами. Использование во-

зобновляемых источников энергии также может обеспечить экономические выгоды, такие как снижение затрат на энергию и повышение энергетической безопасности [13].

Сотрудничество является ключевым аспектом принципов экономики замкнутого цикла в управлении цепочками поставок. Работая вместе с поставщиками, партнерами и клиентами, предприятия могут продвигать устойчивые методы по всей цепочке поставок. Это включает в себя привлечение поставщиков к использованию устойчивых методов поиска поставщиков, повышение эффективности использования ресурсов и сокращение отходов в сфере транспорта и логистики, а также сотрудничество с клиентами для продвижения методов устойчивого потребления [14].

В дополнение к этим принципам экономика замкнутого цикла также может быть интегрирована в проектирование и разработку продукции. Разрабатывая продукты с учетом кругового цикла, предприятия могут сократить количество отходов, максимально повысить эффективность использования ресурсов, а также повысить качество продукции и удовлетворенность клиентов. Это может включать такие стратегии, как разработка продуктов для разборки и переработки, использование переработанных или биоразлагаемых материалов, а также создание продуктов, которые можно легко отремонтировать или модернизировать.

В контексте управления цепочками поставок применение принципов экономики замкнутого цикла может иметь многочисленные преимущества. Сокращая отходы и повышая эффективность использования ресурсов, предприятия могут минимизировать затраты и улучшить свои финансовые результаты. Кроме того, экономика замкнутого цикла может помочь предприятиям достичь своих целей в области устойчивого развития и уменьшить воздействие на окружающую среду. Принимая принципы экономики замкнутого цикла, предприятия также могут повысить устойчивость и укрепить свои отношения с поставщиками, партнерами и клиентами.

В целом, применение принципов экономики замкнутого цикла в практике управления цепочками поставок может способствовать устойчивому развитию и достижению экологических, социальных и экономических целей. Применяя такие стратегии, как замкнутые системы, продление срока службы продуктов, использование возобновляемых источников энергии и устойчивые источники, предприятия могут сократить количество отходов, свести к минимуму использование ресурсов и способствовать созданию более устойчивой и устойчивой цепочки поставок.

### 3. Методология исследования

Методология исследования и подход к этому обзорному исследованию включают всесторонний обзор литературы рецензируемых статей, тематических исследований и отчетов о моделях экономики замкнутого цикла в управлении цепочками поставок. Цель обзора литературы — обобщить существующие знания по этой теме и предоставить критический анализ ключевых тем, проблем и возможностей для моделей экономики замкнутого цикла в управлении цепочками поставок.

Обзор следует систематическому подходу, который предусматривает структурированную и всестороннюю стратегию поиска для определения соответствующей литературы. Стратегия поиска включала ряд баз данных, таких как Scopus, Web of Science и Google Scholar. Кроме того, также рассмотрена соответствующая «серая» литература, такая как отраслевые отчеты и программные документы. Поиск проведен с использованием набора ключевых слов и условий поиска, связанных с моделями экономики замкнутого цикла, управлением цепочками поставок и устойчивостью.

Критерии включения и исключения определены таким образом, чтобы в обзор включалась только релевантная литература. Критериями включения статьи являются, опубликованные в рецензируемых журналах и в специализированной литературе, посвященные моделям экономики замкнутого цикла в управлении цепочками поставок.

Идентифицированные статьи проверены и оценены с использованием predetermined набора критериев, таких как актуальность, качество и методология. Данные из выбранных статей извлечены и проанализированы с использованием подхода тематического анализа. Темы разработаны на основе вопросов исследования и целей обзора.

Обзор также включает критический анализ сильных и слабых сторон существующей литературы по моделям экономики замкнутого цикла в управлении цепочками поставок. Определены ограничения и пробелы в литературе и предложены рекомендации для будущих исследований.

В целом, обзор следует строгому и систематическому подходу, чтобы гарантировать, что результаты являются надежными, достоверными и актуальными для вопросов исследования.

Чтобы обеспечить надежность и достоверность обзора, используется строгая методология для отбора и оценки исследовательских статей и тематических исследований. Методология основывается на установленных руководящих принципах для систематических обзоров и метаанализов, которые обеспечили проведение обзора прозрачным, непредвзятым и систематическим образом.

Первым шагом в методологии был проведен всесторонний поиск соответствующей литературы с использованием онлайн-баз данных, таких как Scopus, Web of Science и Google Scholar. Условия поиска основаны на вопросах исследования и включают такие ключевые слова, как «экономика замкнутого цикла», «управление цепочкой поставок», «устойчивое развитие», «замкнутый цикл» и «цепочка замкнутого цикла». Поиск ограничен статьями, опубликованными на английском языке с 2010 года по настоящее время.

Затем результаты поиска были проверены на релевантность с использованием критериев включения и исключения, описанных ранее. Полнотекстовые статьи, соответствующие критериям включения, затем были подвергнуты критической оценке с использованием набора заранее определенных критериев для оценки качества методологии исследования, а также достоверности и надежности результатов. Получение данных проводилось для извлечения ключевой информации, такой как план исследования, размер выборки, методы сбора данных и результаты.

Отобранные статьи и тематические исследования затем были проанализированы с использованием подхода тематического синтеза, который включает в себя выявление и синтез тем и закономерностей в данных. Анализ данных проводился с использованием программного обеспечения, такого как NVivo, которое облегчает организацию и анализ данных.

Методология включает оценку качества включенных исследований с использованием установленных инструментов, таких как Cochrane Risk of Bias и инструменты критической оценки Joanna Briggs Institute. Это позволяет оценить риск систематической ошибки во включенных исследованиях и обеспечить всестороннюю оценку качества доказательств.

В целом методология гарантирует, что обзор проводился строго, прозрачно и систематически, а результаты были надежными, достоверными и актуальными для вопросов исследования.

При проведении этого обзорного исследования применялся строгий и систематический подход, чтобы обеспечить надежность и достоверность результатов. Методология исследования, выбранная для этого исследования, представляет собой систематический обзор литературы, который включает всесторонний и структурированный подход к выявлению, оценке и обобщению существующих исследований по конкретной теме.

Первым шагом методологии является определение соответствующих исследовательских статей и тематических исследований для включения в обзор. Для обеспечения всеобъемлющего и беспристрастного процесса отбора установлен набор заранее определенных критериев. Эти критерии включают релевантность вопросам исследования, качество и строгость исследования, а также год публикации.

Следующим шагом является извлечение и систематизация соответствующих данных из выбранных статей и тематических исследований. Этот шаг включает процесс кодирования и категоризации, в ходе которого ключевые концепции и идеи определены и сгруппированы вместе в соответствии с соответствующими темами и категориями.

После систематизации и классификации данных был проведен систематический анализ данных. Это шаг призван включать процесс синтеза, в ходе которого данные подробно изучаются, сравниваются и сопоставляются, чтобы выявить сходства и различия.

Завершающим этапом является подведение итогов на основе результатов проверки. Эти выводы основаны на тщательном анализе данных и использованы для ответа на вопросы исследования, поставленные в начале обзора. Кроме того, признаны ограничения обзора, и будут предоставлены рекомендации для будущих исследований.

В целом, методология исследования, выбранная для этого обзора, позволяет провести всесторонний и систематический анализ литературы о применении принципов экономики замкнутого цикла в управлении цепочками поставок. Следуя строгому и структурированному подходу, результаты этого исследования представляют ценную информацию об эффективности моделей экономики замкнутого цикла в достижении целей устойчивого развития и повышении эффективности цепочки поставок.

#### 4. Результаты

Результаты обзора отобранных научных трудов [1-26] показывают, что принципы экономики замкнутого цикла стали важным подходом к содействию устойчивому развитию и эффективности использования ресурсов в мировой экономике. Управление цепочками поставок играет решающую роль в реализации целей экономики замкнутого цикла, которые направлены на создание систем с замкнутым циклом, в которых ресурсы используются как можно дольше, а отходы сводятся к минимуму.

Авторы исследований [3-27] сходятся во мнении, что принципы экономики замкнутого цикла могут применяться в практике управления цепочками поставок путем принятия таких стратегий, как переработка, повторное использование, восстановление и переработка продуктов и материалов. Такой подход может привести к сокращению образования отходов, повышению эффективности использования ресурсов и улучшению экономических показателей. Кроме того, принципы экономики замкнутого цикла могут стимулировать инновации и создавать новые возможности для бизнеса для компаний.

Кроме того, также авторы работ [1-6; 27] выделяют ключевые темы, в том числе важность сотрудничества между партнерами по цепочке поставок, потребность в инновационных технологиях и бизнес-моделях, а также роль государственной политики и нормативных актов в продвижении практики экономики замкнутого цикла. Сотрудничество необходимо для создания эффективных замкнутых цепочек поставок, поскольку оно позволяет компаниям обмениваться знаниями, опытом и ресурсами для оптимизации использования материалов и сокращения отходов. Инновационные технологии и бизнес-модели, такие как «продукт как услуга» и платформы обмена, также могут способствовать циркулярности в цепочках поставок. Кроме того, поддерживающая политика и нормативные акты могут стимулировать предприятия к внедрению методов экономики замкнутого цикла и ускорить переход к экономике замкнутого цикла.

Однако обзор также показал, что компании сталкиваются с рядом проблем и препятствий на пути внедрения моделей экономики замкнутого цикла в своих цепочках поставок. К ним относятся отсутствие осведомленности, недостаточные финансовые стимулы и сопротивление изменениям. Образовательные и обучающие программы могут помочь справиться с недостатком осведомленности, а государственные стимулы, такие как налоговые льготы и субсидии, могут побудить компании применять методы экономики замкнутого цикла. Чтобы преодолеть сопротивление изменениям, компании могут привлекать заинтересованные стороны и сообщать о потенциальных преимуществах моделей экономики замкнутого цикла, таких как снижение затрат, улучшение репутации и повышение лояльности клиентов.

Таким образом, обзор показывает, что принципы экономики замкнутого цикла могут трансформировать практику управления цепочками поставок в сторону большей устойчивости и эффективности. Однако, чтобы в полной мере реализовать преимущества экономики замкнутого цикла, компаниям необходимо преодо-

леть проблемы и барьеры и принять совместный, инновационный и долгосрочный подход к безотходности.

Модели экономики замкнутого цикла показали многообещающие результаты в повышении эффективности цепочки поставок и сокращении отходов. В обзорном исследовании проанализирован успех и эффективность внедрения моделей экономики замкнутого цикла в управлении цепочками поставок. Анализ охватывает различные факторы, такие как сокращение отходов, экономия затрат и повышение эффективности и оценивает влияние моделей экономики замкнутого цикла на различные этапы цепочки поставок, включая закупки, производство, транспортировку и управление по окончании срока службы.

В нескольких тематических исследованиях и научных статьях сообщалось о положительных результатах применения принципов экономики замкнутого цикла для управления цепочками поставок. Например, исследование, проведенное Фондом Эллен Макартур, показало, что внедрение методов экономики замкнутого цикла в индустрии товаров повседневного спроса (FMCG) может сэкономить до 700 млрд долларов на стоимости материалов во всем мире. Другое исследование показало, что внедрение принципов экономики замкнутого цикла в цепочке поставок компании может привести к сокращению выбросов парниковых газов в среднем на 9%.

Кроме того, в ходе анализа оценивалось влияние моделей экономики замкнутого цикла на повышение эффективности использования ресурсов и восстановление материалов. В обзоре также изучен потенциал для создания новых потоков доходов за счет систем замкнутого цикла и использования переработанных материалов. Показано, как модели экономики замкнутого цикла могут способствовать достижению целей устойчивого развития и поддерживать более устойчивую экономику замкнутого цикла.

Успешная реализация моделей экономики замкнутого цикла в управлении цепочками поставок зависит от различных факторов. Одним из ключевых факторов является твердая приверженность руководства компании принципам устойчивого развития и цикличности. Это предусматривает постановку четких целей в области устойчивого развития, разработку стратегии экономики замкнутого цикла и выделение ресурсов для реализации и мониторинга прогресса.

Еще одним фактором является интеграция принципов экономики замкнутого цикла в разработку продуктов и услуг. Это включает в себя разработку продукта для разборки и переработки, а также использование возобновляемых и перерабатываемых материалов. Компаниям необходимо сосредоточиться на внедрении замкнутых цепочек поставок, в которых материалы максимально повторно используются и перерабатываются.

Эффективное сотрудничество с поставщиками и клиентами также важно при реализации моделей экономики замкнутого цикла. Это включает в себя тесное сотрудничество с поставщиками для получения экологически чистых и перерабатываемых материалов, а также вовлечение клиентов в круговые бизнес-модели, такие как программы «продукт как услуга» и программы возврата.

Кроме того, использование технологий и инноваций может в значительной степени способствовать успешной реализации моделей экономики замкнутого цикла в управлении цепочками поставок. Такие технологии, как искусственный интеллект, блокчейн и Интернет вещей, могут позволить компаниям отслеживать материалы,

улучшать дизайн продуктов и оптимизировать использование ресурсов. На наш взгляд блокчейн может улучшить обслуживаемость и своевременность поступления цепочек поставок с применением схемы на рисунке.

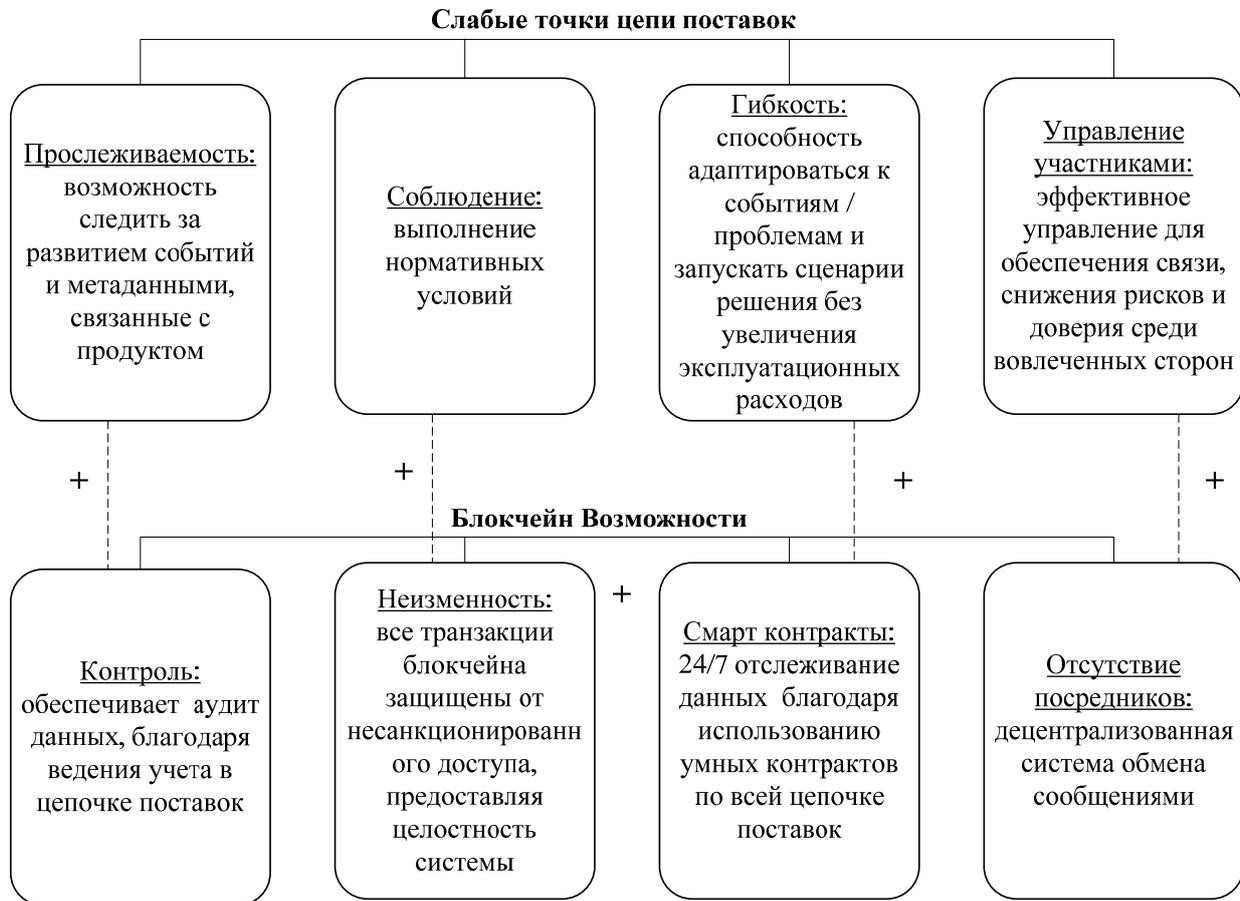


Рисунок. Сопоставление слабых зон при управлении цепями поставок и возможностей их исправления при внедрении технологии блокчейн

Наконец, эффективная коммуникация и взаимодействие с заинтересованными сторонами имеют решающее значение для успешного внедрения моделей экономики замкнутого цикла в управлении цепочками поставок. Компании могут сотрудничать с заинтересованными сторонами, такими как неправительственные организации, государственные учреждения и местные сообщества, для продвижения кругового цикла и устойчивости, а также для устранения проблем и препятствий на пути внедрения.

### 5. Обсуждение

Раздел обсуждение обзорного исследования направлен на предоставление углубленного анализа и интерпретации результатов обзора литературы. На основе обобщения исследовательских статей и тематических исследований в этом разделе обсуждается значение полученных результатов для практики управления цепочками поставок.

Первый ключевой вывод заключается в том, что принятие принципов экономики замкнутого цикла в управлении цепочками поставок может привести к значительному повышению устойчивости и эффективности. Обзор литературы показал, что модели экономики

замкнутого цикла могут помочь компаниям сократить количество отходов, свести к минимуму потребление ресурсов и уменьшить свой углеродный след. Это может привести к значительной экономии средств и выгодам для окружающей среды, что приведет к более устойчивой цепочке поставок.

Еще одним важным следствием является решающая роль сотрудничества и партнерских отношений в реализации моделей экономики замкнутого цикла в управлении цепочками поставок. Обзор литературы показал, что успешные инициативы в области экономики замкнутого цикла часто требуют сотрудничества между несколькими заинтересованными сторонами, включая поставщиков, клиентов и других участников цепочки создания стоимости. Этот совместный подход может помочь компаниям выявлять и устранять недостатки в своей цепочке поставок и разрабатывать инновационные решения для повышения устойчивости.

Кроме того, обзор источников подчеркивает необходимость системного подхода к внедрению моделей экономики замкнутого цикла в управление цепочками поставок. Это означает, что компаниям необходимо учитывать весь жизненный цикл своих продуктов и услуг, от проектирования до утилизации, чтобы свести

к минимуму отходы и максимизировать ценность. Этот подход требует фундаментального изменения мышления и готовности использовать новые бизнес-модели и технологии.

Наконец, в разделе обсуждения рассмотрены некоторые проблемы и ограничения, связанные с внедрением моделей экономики замкнутого цикла в управление цепочками поставок. Эти проблемы могут включать нормативные барьеры, отсутствие осведомленности и образования, а также сопротивление изменениям. Компании должны знать об этих проблемах и разрабатывать стратегии для их преодоления, чтобы обеспечить успешное внедрение принципов экономики замкнутого цикла в свою практику управления цепочками поставок.

В заключение раздел обсуждения предоставляет критическую оценку результатов обзора литературы и выделяет ключевые последствия для практики управления цепочками поставок. Принимая принципы экономики замкнутого цикла и применяя совместный системный подход, компании могут повысить устойчивость, эффективность и конкурентоспособность своих операций в цепочке поставок.

При определении потенциальных областей для будущих исследований моделей экономики замкнутого цикла и управления цепочками поставок важно учитывать пробелы и ограничения в существующей литературе. Некоторые потенциальные области исследований включают следующее:

- Интеграция цифровых технологий: в связи с все более широким внедрением цифровых технологий в управление цепочками поставок необходимо изучить, как модели экономики замкнутого цикла могут быть интегрированы с этими технологиями для повышения эффективности и сокращения отходов.

- Роль политики и регулирования. Государственная политика и регулирование могут оказать значительное влияние на принятие и внедрение моделей экономики замкнутого цикла в управлении цепочками поставок. В будущих исследованиях можно было бы изучить влияние политики и нормативных актов на принятие и эффективность моделей экономики замкнутого цикла.

- Сотрудничество и партнерство. Сотрудничество и партнерство между заинтересованными сторонами в управлении цепочками поставок могут способствовать внедрению моделей экономики замкнутого цикла. Необходимы дальнейшие исследования, чтобы понять, как можно эффективно наладить и поддерживать сотрудничество и партнерские отношения.

- Оценка и измерение цикличности: необходимы стандартизированные методы измерения цикличности в управлении цепочками поставок. Будущие исследования могут изучить разработку и внедрение показателей для оценки циркулярности практики цепочки поставок.

- Внедрение в различных отраслях: несмотря на то, что некоторые отрасли добились значительного прогресса во внедрении моделей экономики замкнутого цикла, по-прежнему необходимо изучить, как эти модели могут быть эффективно реализованы в других отраслях.

- Поведение потребителей. Поведение потребителей играет решающую роль в успехе моделей экономики замкнутого цикла. Дальнейшие исследования могут

изучить, как можно повлиять на поведение потребителей, чтобы поддержать практику замкнутой цепочки поставок.

- Бизнес-модели экономики замкнутого цикла. Модели экономики замкнутого цикла требуют новых бизнес-моделей, направленных на сокращение отходов и максимальное использование ресурсов. Будущие исследования могут изучить разработку и внедрение бизнес-моделей экономики замкнутого цикла в управлении цепочками поставок.

В целом необходимы дальнейшие исследования для углубления понимания моделей экономики замкнутого цикла в управлении цепочками поставок, а также для облегчения их принятия и внедрения в различных отраслях.

## 6. Заключение

В обзорном исследовании проанализировано применение моделей экономики замкнутого цикла в управлении цепочками поставок и их эффективность в достижении целей устойчивого развития при одновременном повышении эффективности цепочки поставок. В ходе исследования был изучен ряд тематических исследований и исследовательских статей, которые успешно внедряли модели экономики замкнутого цикла в управление цепочками поставок. Результаты показывают, что принципы экономики замкнутого цикла могут принести значительные преимущества в управлении цепочками поставок, включая сокращение отходов, повышение эффективности использования ресурсов и повышение конкурентоспособности. Однако успех этих моделей в значительной степени зависит от приверженности и сотрудничества всех заинтересованных сторон, включая поставщиков, производителей и клиентов.

Кроме того, исследование выявило различные проблемы и препятствия, с которыми компании могут столкнуться при внедрении моделей экономики замкнутого цикла в свои цепочки поставок, такие как недостаточная осведомленность, сопротивление изменениям и недостаточная технологическая инфраструктура. Эти проблемы необходимо решить, чтобы способствовать широкому внедрению моделей экономики замкнутого цикла в управление цепочками поставок.

На основе обзорного исследования можно сделать вывод, что модели экономики замкнутого цикла могут быть эффективной стратегией управления цепочками поставок для достижения целей устойчивого развития при одновременном повышении эффективности. Однако необходимы дополнительные исследования, чтобы полностью понять влияние моделей экономики замкнутого цикла на управление цепочками поставок, особенно в различных отраслях и контекстах. Будущие исследования также должны быть сосредоточены на разработке практических рекомендаций и инструментов для поддержки внедрения моделей экономики замкнутого цикла в управлении цепочками поставок.

Внедрение моделей экономики замкнутого цикла в управление цепочками поставок имеет решающее значение для достижения устойчивых и эффективных бизнес-операций. Принципы экономики замкнутого цикла способствуют повторному использованию и переработке материалов, сокращению отходов и сохранению природных ресурсов. Приняв эти принципы, компании могут снизить воздействие на окружающую среду,

улучшить свою репутацию и, возможно, повысить прибыльность.

Внедрение моделей экономики замкнутого цикла также может оказать положительное влияние на эффективность цепочки поставок. Разрабатывая продукты для повторного использования и переработки, компании могут создавать замкнутые цепочки поставок, снижая потребность в первичных материалах и минимизируя количество отходов. Кроме того, сотрудничая с поставщиками и клиентами для разработки решений замкнутого цикла, компании могут снизить затраты и повысить устойчивость цепочки поставок.

Важность внедрения моделей экономики замкнутого цикла в управление цепочками поставок получает все большее признание со стороны предприятий, правительств и потребителей во всем мире. Для компаний крайне важно понимать потенциальные преимущества этих моделей и проблемы, с которыми они могут столкнуться при их внедрении. Таким образом, компании могут принимать обоснованные решения и предпринимать действия для достижения более устойчивых и эффективных операций цепочки поставок.

Внедрение моделей экономики замкнутого цикла в управление цепочками поставок может быть сложной задачей, но преимущества значительны. Основываясь на результатах этого обзорного исследования, можно дать несколько рекомендаций для компаний, стремящихся внедрить модели экономики замкнутого цикла в свои цепочки поставок.

Во-первых, компаниям следует провести тщательную оценку процессов своей цепочки поставок, чтобы определить области, в которых могут применяться принципы экономики замкнутого цикла. Эта оценка должна включать сотрудничество с поставщиками и другими заинтересованными сторонами, чтобы лучше понять проблемы устойчивости, стоящие перед цепочкой поставок.

Во-вторых, компаниям следует уделять приоритетное внимание использованию возобновляемых материалов и источников энергии в своих цепочках поставок. Это может включать изучение альтернативных материалов и источников энергии, а также инвестиции в технологии, обеспечивающие эффективное и устойчивое использование ресурсов.

В-третьих, компаниям следует применять замкнутый подход к проектированию и производству продукции, который включает разработку продукции для повторного использования, ремонта и переработки. Такой подход может помочь сократить количество отходов и продлить срок службы продуктов, что приведет к значительной экономии средств и экологическим преимуществам.

В-четвертых, компании должны сотрудничать с поставщиками для разработки устойчивых методов поиска поставщиков, таких как использование переработанных материалов и сокращение отходов в производственном процессе. Это может включать предоставление поставщикам обучения и поддержки, чтобы помочь им внедрить устойчивые методы.

Наконец, компаниям следует сообщать о своих инициативах в области экономики замкнутого цикла клиентам и другим заинтересованным сторонам. Это может помочь повысить осведомленность о важности устойчивого развития в управлении цепочками поставок

и продемонстрировать приверженность компании принципам ответственного ведения бизнеса.

В заключение внедрение моделей экономики замкнутого цикла в управление цепочками поставок может помочь компаниям достичь своих целей в области устойчивого развития, повысить эффективность цепочки поставок и снизить затраты. Следуя этим рекомендациям, компании могут успешно внедрить принципы экономики замкнутого цикла в свои цепочки поставок и внести свой вклад в более устойчивое будущее.

©Роголин Р.С., 2024

#### Список источников / References

1. Zink T. Circular economy rebound / R. Geyer // *Journal of Industrial Ecology*. 2017. No 21. P. 593–602. DOI:10.1111/jiec.12545.
2. Warmington-Lundström J. Reviewing circular economy rebound effects: The case of online peer-to-peer boat sharing / R. Laurenti // *Resources, Conservation and Recycling: X*. 2020. No 5. Article ID: 100028. DOI: 10.1016/j.rcrx.2019.100028.
3. Digital innovation & enterprise in the sharing economy: An action research agenda / A. A. Shaikh, R. Sharma, H. Karjaluo // *Digital Business*. 2020. No 1. Article ID: 100002. DOI: DOI:10.1016/j.digbus.2021.100002.
4. Coworking spaces: Empowerment for entrepreneurship and innovation in the digital and sharing economy / R. Bouncken, M. Ratzmann, R. Barwinski, S. Kraus // *Journal of Business Research*. 2020. No 114. P. 102–110. DOI: 10.1016/j.jbusres.2020.03.033.
5. Shared tourism experience of individuals with disabilities and their caregivers / X. Lehto, W. Luo, L. Miao, R.F. Ghiselli // *Journal of Destination Marketing & Management*. 2018. No 8. P. 185–193. DOI: 10.1016/j.jdmm.2017.04.001.
6. Optimization modeling of business processes of engineering service enterprises in the national economy / L. Trachenko, L. Lazorenko, Y. Maslennikov, Y. Hrinchenko, W. Arsawan, V. Koval // *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2021. No 4. P. 165–171. DOI: 10.33271/nvngu/2021-4/165.
7. The effect of leader competencies on knowledge sharing and job performance: Social capital theory / E. Swanson, S. Kim, S.M. Lee, J.J. Yang, Y.K. Lee // *Journal of Hospitality and Tourism Management*. 2020. No 42. P. 88–96. DOI: 10.1016/j.jhtm.2019.11.004.
8. Marketing in the sharing economy / G.M. Eckhardt, M.B. Houston, B. Jiang, C. Lamberton, A. Rindfleisch, G. Zervas // *Journal of Marketing*. 2019. No 83. P. 5–27. DOI: 10.1177/0022242919861929.
9. Sustainable natural resource management to ensure strategic environmental development / V. Koval, I. Mikhno, I. Udovychenko, Y. Gordiichuk, I. Kalina // *TEM JOURNAL*. 2021. No 10. P. 1022–1030. DOI: 10.18421/TEM103-03.
10. Analysis of production and sales of organic products in Ukrainian agricultural enterprises / R. Ostapenko, Y. Herasymenko, V. Nitsenko, S. Koliadenko, T. Balezantis, D. Streimikiene // *Sustainability*. 2020. No 12. Article ID: 3416. DOI: 0.3390/su12083416.

11. Puschmann T. Sharing economy / R. Alt // *Business & Information Systems Engineering*. 2016. No 58. P. 93–99. DOI: 10.1007/s12599-015-0420-2.
12. Constantiou I. Four models of sharing economy platforms / V.K.T. Attila Marton // *MIS Quarterly Executive*. 2017. No 16. P. 231–251. ISSN: 15401960.
13. Martiienko A. Improvement of the administration system in the field of natural resources use / N. Khumarova // *Economics. Ecology. Socium*. 2017. No 1. P. 71–81. eISSN: 2616-7107.
14. Evaluation of the consumer perception of sharing economy: Cases of Latvia, Russia, Ukraine and Belarus / T. Tambovceva, J. Titko, A. Svirina, D. Atstaja, M. Tereshina // *Sustainability*. 2021. No 13. Article ID: 3911. DOI: 10.3390/su132413911.
15. Circular economy and corporate social responsibility: Towards an integrated strategic approach in the multinational cosmetics industry / D. Morea, S. Fortunati, L. Martiniello // *Journal of Cleaner Production*. 2021. No 315. Article ID: 128232. DOI: 10.1016/j.jclepro.2021.128232.
16. Leibenstein H. The effect of joining the majority, the snob effect and the Veblen effect in the theory of consumer demand // *The Quarterly Journal of Economics*. 1950. No 64. P. 183–207. ISSN: 15314650.
17. Consumption work in the circular economy: A research agenda / K. Hobson, H. Holmes, D. Welch, K. Wheeler, H. Wieser // *Journal of Cleaner Production*. 2021. No 321. Article ID: 128969. DOI: 10.1016/j.jclepro.2021.128969.
18. Exploring circular economies in the built environment from a complex systems perspective: A systematic review and conceptual model at the city scale / F.C. Rios, S. Panic, D. Grau, V. Khanna, J. Zapitelli, M. Bilec // *Sustainable Cities and Society*. 2020. No 2. Article ID: 103411. DOI: 10.1016/j.scs.2021.103411.
19. Analyses of duck curve phenomena potential in polish PV prosumer households' installations / P. Olczak, P. Ja' sko, D. Kryzia, D. Matuszewska, M.I. Fyk, A. Dyczko // *Energy Reports*. 2021. No 7. P. 4609–4622. DOI: 10.1016/j.egy.2021.07.038.
20. Rational nature use of recreational management subjects on the basis of inclusive / K. Kostetska, M. Smol, K. Gaska // *Ecology, Economy and Society*. 2018. No 2. P. 31–40. DOI: 10.31520/2616-7107/2018.2.4-4.
21. A European household waste management approach: Intelligently clean Ukraine / F. Papagiannis, P. Gazzola, O. Burak, I. Pokutsa // *Journal of Environmental Management*. 2021. No 294. Article ID: 113015. DOI: 10.1016/j.jenvman.2021.113015.
22. Does car sharing contribute to urban sustainability from user-motivation perspectives? / I. Mavlutova, J. Kuzmina, I. Uvarova, D. Atstaja, K. Lesinskis, E. Mikelsone, J. Brizga // *Sustainability*. 2021. No 13. Article ID: 588. DOI: 10.3390/su131910588.
23. Intake and discharge nutrient loads at three intensive shrimp farms / C. Jackson, N. Preston, P.J. Thompson // *Aquaculture Research*. 2004. No 35. P. 1053–1061. ISSN: 1355-557X.
24. Risk management of forming enterprises integration corporate strategy / O. Hutsaliuk, V. Koval, O. Tsimoshynska, M. Koval, H. Skyba // *TEM JOURNAL*. 2020. No 9. P. 1514–1523. DOI: 10.18421/TEM94-26.
25. Irena M. The time value of money in financial management / B. Mariana // *Ovidius University Annals, Economic Sciences Series*. 2017. No 17. P. 593–597. ISSN: 2393-3127.
26. Circular economy and corporate social responsibility in the agricultural system: Cases study of the Italian agri-food industry / S. Fortunati, D. Morea, E.M. Mosconi // *Department of Agricultural Economics*. 2020. No 66. P. 489–498. DOI: 10.17221/343/2020-AGRICECON.
27. Gabrevics L. Evaluation of financial benefits from implementing eco-friendly solutions in a company / D. Atstaja // *COIMBRA BUSINESS REVIEW*. 2017. No 3. P. 59–67. ISSN: 1691-3078.

#### Информация об авторе

**Рогулин Р.С.** – кандидат экономич. наук, доцент кафедры «Математика и моделирование». Владивостокский государственный университет.

#### Information about the author

**Rogulin R.S.** – Ph. D. (Econ.), Associate Professor of the Department of Mathematics and Modeling. Vladivostok state university.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 02.01.2024, одобрена после рецензирования 30.01.2024, принята к публикации 05.02.2024.

The article was submitted 02.01.2024, approved after reviewing 30.01.2024, accepted for publication 05.02.2024.