

## ЦИФРОВИЗАЦИЯ РЕВЕРСИВНОЙ ЛОГИСТИКИ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА УПРАВЛЕНИЕ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ МИРОВОЙ ТОРГОВЛИ

**Ю.А. Копко**

**М.Г. Лобач**, студент

Белорусский национальный технический университет, Минск

*В статье анализируется роль реверсивной логистики в управлении цепями поставок, а также ее влияние на доступность вторичных материалов и рациональное использование ресурсов. Рассматриваются современные тенденции, определяющие развитие реверсивной логистики, включая переход к локализованным производственным процессам и воздействие законодательства, такого как «Базельская конвенция», на глобальные потоки сырья. В работе также исследовано влияние глобализации торговли на функционирование рынка вторичной переработки как неотъемлемой части цепочки поставок. В статье изложены пять основных факторов, оказывающих влияние на реверсивную логистику, а также произведен анализ воздействия пандемии COVID-19 и геополитических факторов на международные цепи поставок, подчеркивая их уязвимость. Также рассматривается значимость устойчивого развития и циркулярной экономики в контексте растущего спроса на ограниченные ресурсы. Цифровизация и внедрение современных технологий, таких как искусственный интеллект и машинное обучение, рассматриваются как ключевые инструменты для оптимизации процессов реверсивной логистики. В статье выделена необходимость инвестиций в инновационные решения, направленные на улучшение управления глобальными ресурсами в условиях динамичного экономического роста и изменяющихся рыночных условий.*

**Ключевые слова:** глобализация, реверсивная логистика, торговля, мировая экономика, цепи поставок, международные компании.

Для того, чтобы достигнуть полного понимания проблемы современной международной реверсивной логистики, важно сначала тщательно разобраться с ее терминологией. Четкое понимание значений и нюансов ключевых понятий создаст прочную основу для дальнейшего анализа и сделает процесс исследования более эффективным.

Одно из известных определений глобализации предложено социологом Антонио Гидденсом. Он описывает глобализацию как «процесс, в ходе которого местные и национальные события, явления и действия становятся частью глобальной сети взаимодействий» [1].

Гидденс подчеркивает, что глобализация охватывает не только экономические, но и культурные, политические и социальные аспекты, создавая сложные взаимосвязи и влияя на жизнь людей по всему миру. Это определение акцентирует внимание на многообразии факторов, формирующих глобальные процессы, и их воздействии на локальные контексты.

Для нашей проблематики также необходимо изучить более узкое понятие, глобализация торговли. Джозеф Стиглиц описывает его как процесс интеграции национальных

экономик через увеличение обмена товарами и услугами на международном уровне. Исходя из этого, возникает необходимость в рынке вторичной переработки, который должен функционировать как неотъемлемая часть цепочки поставок. Грамотно организованный процесс реверсивной логистикой в условиях текущих тенденций глобализации, обеспечивает функционирование рынка вторичной переработки [2].

Группа ученых описывает реверсивную логистику как «процесс управления потоками товаров и материалов от конечного потребителя в обратном направлении к производителю или на перерабатывающее предприятие с целью восстановления ценности или правильной утилизации» [3].

Реверсивная логистика оказывает значительное влияние на рынок вторичной переработки, способствуя увеличению объемов вторичных ресурсов. Эффективная организация этого процесса позволяет собирать и обрабатывать возвраты и отходы, что увеличивает доступность вторичных материалов для переработчиков. Это, в свою очередь, способствует более рациональному использованию ресурсов и снижению зависимости от первичных материалов.

Сегодня можно выделить пять основных факторов, влияющих на реверсивную логистику:

- переход от оншоринга к ниаршорингу;
- законодательство о вторичной переработке;
- проблемы в цепях поставок;
- устойчивое развитие и циркулярная экономика;
- цифровизация и развитие технологий.

По определениям, предложенным маркетологом экспертом в области международной торговли, оншоринг — это процесс переноса производственных и бизнес-процессов обратно в страну происхождения компании, что позволяет повысить контроль над качеством, сократить затраты на логистику и повысить скорость реагирования на изменения в спросе; а ниаршоринг — это перемещение производственных и сервисных процессов в близлежащие страны, что позволяет компаниям снизить затраты, улучшить логистику и сократить временные задержки, сохраняя при этом преимущества более низкой стоимости рабочей силы [4].

В последние годы в Северной Америке и Европе крупные компании также реагируют на данный вопрос, инвестируя в решения по переносу переработки отходов с внутреннего рынка на рынки соседних стран.

Крупные компании перемещают свое производство ближе к границам и предпочитают Ближний Восток. Сегодня можно определить ниаршоринг как явную тенденцию в

В секторе переработки отходов тенденция к ниаршорингу также обусловлена глобальными изменениями в законодательстве. основополагающий закон на территории Европейского Союза «Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением».

Влияние законодательства способствует развитию процесса вторичной переработки отходов, а также влияет на глобальные потоки сырья и материалов. Например, предлагаемые Европейским Союзом изменения в правилах перевозки отходов делают торговлю со странами, не входящими в ЕС, трудной, а в некоторых случаях невозможной. Такие организации, как EuRIC (Европейская конфедерация перерабатывающей промышленности), выступают за меры, которые наказывают незаконный экспорт отходов, не разрушая при этом глобальную торговлю переработанными материалами как часть экономики замкнутого цикла.

Страны назначения вторичной переработки также устанавливают торговые барьеры для обеспечения материалами собственного производственного сектора и обеспечения более высокого качества получаемого ими переработанного сырья.

Также нельзя не отметить высокую степень уязвимости международных цепей поставок. За последние пять лет можно выделить три ключевых момента, которые продемонстрировали уязвимость международных цепей поставок:

последствия пандемии COVID бросили вызов глобальным потокам вторичной переработки и привели к возникновению узких мест в цепях поставок, включая перегруженные порты, увеличение времени простоя при морских и мультимодальных перевозках, непредсказуемый рост фрахтовых ставок и нехватку контейнеров;

последствия напряженной геополитической обстановки в странах-соседах и нескольких пакетов санкций в адрес Российской Федерации и Республики Беларусь повлияли на их интеграцию в международные цепи поставок;

последствия такого уникального события, как судно «Evergreen», блокирующее Суэцкий канал, может проиллюстрировать, насколько хрупка и уязвима глобальная логистика перед небольшими сбоями, которые сотрясают всю мировую торговлю.

Основополагающее влияние произвел COVID, так как тарифные ставки на оказание мультимодальных перевозок имели непредсказуемый рост и не имели полноценной взаимосвязи с внешними условиями. В связи с этим, после окончания пандемии цены выровнялись, но остались на высоком уровне (например, средняя стоимость доставки большого 40-футового морского контейнера в 2022 году составит более 10 000 долларов США по сравнению с 2500 долларов США в начале 2019 года), что заставило крупные компании пересмотреть свое управление глобальными цепями поставок.

Также в современном мире важную роль играет устойчивое развитие. Воздействие мирового судоходства на окружающую среду стало предметом пристального внимания в борьбе с изменением климата. По оценкам журнала The Economist, на глобальное судоходство приходится 2,7% глобальных выбросов CO<sub>2</sub>, и этот сектор испытывает давление необходимости в декарбонизации, переходя к более эффективным процессам и чистым видам топлива [5].

Более того, цепочки создания стоимости и направление потоков ресурсов в мировой экономике пересматриваются по мере роста спроса на развивающихся рынках. По оценкам консалтинговой компании McKinsey, к 2025 году две трети промышленных товаров в мире будут потребляться развивающимися рынками, причем лидирующие позиции будут занимать такие товары, как автомобили, строительная продукция и оборудование. По прогнозам, к 2030 году на долю развивающихся стран будет приходиться более половины общего мирового потребления [6].

Возникающая циркулярная экономика является ответом на растущий спрос на ограниченные мировые ресурсы. В связи с этим, возникает необходимость поддержания циркуляции ценных ресурсов с максимальной ценностью и отходя от расточительной линейной модели «брать, делать и выбрасывать».

Цифровизация — это один из способов извлечь выгоду из возможностей глобальной торговли и решить некоторые проблемы экспорта. Это позволяет компаниям, экспортирующим вторсырье, полностью понимать, какие материалы у них есть, их качество, где они находятся, а также обеспечить наличие документов для контролирующих и таможенных

органов. Фактически, производители во всем мире оцифровывают свои процессы, чтобы обеспечить поставку необходимого им сырья и компонентов. Чтобы сектор вторичной переработки стал частью этого процесса, он должен соответствовать цифровым методам, которые поставщики первичного сырья используют для сотрудничества со своими клиентами.

Это приводит к инвестированию в технологии для отслеживания цепей поставок, внедрению цифрового прогнозирования запасов и поставок, а также внедрению комплексного планирования мощностей. Сегодня на рынке цифровых технологий платформа AMCS предлагает для сектора переработки все эти инструменты.

Потенциал искусственного интеллекта и машинного обучения для автоматизации и оцифровки глобальной логистики впечатляет, поскольку он может стать частью решения по уменьшению перегруженности глобальной цепочки поставок и снижению транспортных расходов.

Фактически, цифровизация логистики и цепочек поставок получила поддержку со стороны Глобального форума цепочек поставок Всемирной торговой организации. Выступая на мероприятии, генеральный секретарь Международной торговой палаты Джон Дентон отметил: «Если вы хотите устойчивости, вам необходимо обеспечить доступ к цифровым навыкам, а также к цифровым платформам».

Глобальные модели логистики вторичной переработки меняются. Будь то тенденция к закреплению на Глобальном Севере или быстрый экономический рост некоторых экономик Глобального Юга, давление спроса и предложения на ограниченные ресурсы останется глобальным. Те компании по переработке отходов, которые имеют четкие данные о своих запасах, надежную информацию о покупательском поведении клиентов, понимают колебания валютных курсов и имеют программное обеспечение, которое максимизирует торговлю, будут иметь явное преимущество, когда дело дойдет до извлечения выгоды из возможностей, которые предлагает глобализация.

Хотя последствия пандемии COVID и напряженной геополитической обстановки в странах-соседах подвергли испытанию цепочки поставок по всему миру, они также продемонстрировали необходимость инвестиций в инновационные технологии, которые обеспечивают максимальное использование глобальных ресурсов в экономически растущем мире.

Таким образом, глобализация торговли является одной из движущих сил мировой экономики в последние десятилетия, крупные компании повышают уровень доходов в быстро развивающихся странах и создают взаимосвязанную глобальную торговую систему. Поскольку потребительские и промышленные товары производятся во многих странах по всему миру, а детали и сырье, в основном, поступают к ним из третьих стран, рынок вторичной переработки должен функционировать как неотъемлемая часть цепочки поставок, что достигается за счет грамотного управления реверсивными потоками. Это означает, что международным компаниям необходимо иметь полное понимание процесса реверсивной логистикой в условиях текущих тенденций глобализации, чтобы эффективно управлять цепями поставок.

В работе систематизированы ключевые факторы, влияющие на реверсивную логистику, такие как ниаршоринг, законодательные изменения, проблемы в цепях поставок, устойчивое развитие и цифровизация, что позволяет глубже понять динамику этих процессов.

Также анализируется влияние нормативных актов, включая «Базельскую конвенцию», на глобальные потоки сырья, что позволяет оценить правовые аспекты реверсивной логи-

стики в контексте международной торговли. Рассматриваются последствия пандемии COVID-19 для международных цепей поставок, подчеркивая актуальность темы в условиях глобальных вызовов.

Важным аспектом работы является акцент на значении циркулярной экономики и устойчивого развития, предлагая новые подходы к рациональному использованию ресурсов в реверсивной логистике. В статье содержатся рекомендации по внедрению современных технологий, таких как искусственный интеллект, для оптимизации процессов реверсивной логистики, что открывает новые горизонты для практического применения. Таким образом, представленное исследование вносит значительный вклад в понимание реверсивной логистики, ее интеграции в цепочки поставок и актуализацию тем устойчивого развития и цифровизации в данной области.

#### Список использованных источников

1. Гидденс Э. Ускользящий мир: как глобализация меняет нашу жизнь / Энтони Гидденс. Москва: Весь мир, 2004 г. 120 с.
2. Стиглиц, Дж. Глобализация: тревожные тенденции / пер. с англ. – Москва: Национальный общественно-научный фонд, 2003 г. 304 с.
3. Воронов, А. В. Внедрение реверсивной логистики для безопасного управления отходами на предприятии / А. В. Воронов, А. В. Кухаренко, В. И. Воронов. Москва: Безопасность Евразии, 2016. – №. 2. – С. 427-434.
4. XB Software [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xbsoftware.ru/> – Дата доступа: 27.09.2024.
5. The Economist [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://subscribenow.economist.com.> – Дата доступа: 27.09.2024.
6. McKinsey&Company [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mckinsey.com.> – Дата доступа: 27.09.2024.