

ЗЕЛЕНАЯ ЛОГИСТИКА ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Андрей Тамбовцев, Татьяна Тамбовцева
Рижский Технический Университет, Рига, Латвия

Резюме

Целью исследования является анализ экологических факторов в различных функциональных областях логистики. Объектом исследования выступают потоковые процессы в цепях поставок в их взаимодействии с природной средой. Основными направлениями логистической деятельности являются управление складом, упаковкой и транспортировкой. Результаты экологических влияний на этих 3 направлениях включают потребление энергии, расход сырья, отходы и выбросы в атмосферу и воду. Для уменьшения землепользования и потребления энергии, многие склады объединяются в один центральный склад.

Ключевые слова: зеленая логистика, зеленые цепи поставок, экологический менеджмент, устойчивое развитие.

Key words: green logistic, green supply chain, environmental management, sustainable development.

Введение

На сегодняшний день проблема неустойчивого развития современной цивилизации, приобретая в начале XXI века новое качественное состояние, достигла своей крайней степени. Становится очевидным, что экономика, построенная на принципах технократии и неэквивалентного социоприродного обмена, не способна обеспечить долговременного устойчивого развития ни государства, ни общества, ни бизнеса. Большинство специалистов возлагают основную ответственность за истощение природных ресурсов, загрязнение окружающей среды, ухудшение общей экологической обстановки на безответственную хозяйственную деятельность человека. Логистика как сфера практической деятельности вносит свой негативный вклад в этот процесс, и поэтому логистика, как отрасль знания должна рассматривать вопросы экологии в контексте своей деятельности.

На современном этапе своего развития логистика рассматривает не отдельное предприятие, а интегрированную цепочку поставок, включающую в себя множество поставщиков, посредников, покупателей. Однако даже в этом случае при проектировании, создании и управлении цепями поставок, как правило, преобладает линейный, незамкнутый подход. Многие ученые указывают на то, что необходимо учитывать экологические аспекты на каждом этапе функционирования цепи поставок от добычи и переработки сырья через производство и распределение готовой продукции до ее конечного использования или утилизации, рассматривая цепь поставок как замкнутую целостную систему, находящуюся в различных отношениях к природе и обществу. При такой постановке

вопроса возникает необходимость определения различных аспектов и границ воздействия логистической системы предприятия и цепей поставок на окружающую среду; использования различных методов и подходов для достоверной оценки этого воздействия; понимания роли государства в обеспечении и создании рыночных механизмов повышения ответственности частного бизнеса перед обществом и природной средой. Все эти и многие другие вопросы требуют дополнительных исследований и широкого обсуждения в рамках концепции устойчивого развития.

Целью исследования является анализ экологических факторов в различных функциональных областях логистики. Объектом исследования выступают потоковые процессы в цепях поставок в их взаимодействии с природной средой.

1. Логистика и устойчивое развитие

Большинство специалистов сходятся во мнении, что человечество вступает в эпоху глобального экологического и сопутствующих ему социального, демографического и экономического кризисов. Выходом из сложившейся ситуации может являться концепция устойчивого развития, предполагающая гармоничное сосуществование и развитие природы и человеческого общества, что требует учета экологических и социальных факторов во всех сферах и, прежде всего, при осуществлении хозяйственной и предпринимательской деятельности. Одно из самых известных определений устойчивости дает Брундтландская Комиссия, подчеркнув равные права нынешних и будущих

поколений удовлетворять их соответствующие потребности [12].

Совет профессионалов управления цепочками поставок (The Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP)) определяет логистический менеджмент как „ту часть управления цепочками поставок, которая планирует, осуществляет и контролирует эффективность и результативность прямого и обратного потока товаров и услуг, а также соответствующей информации между точкой отправления и точкой потребления (доставки) в целях удовлетворения потребностей клиентов“.

Логистика, основной задачей которой является эффективное управление материальными и сопутствующими потоками, оказывает существенное негативное воздействие на природную среду, что вызывает необходимость активного использования ее научного и методологического аппарата для устранения вредных экологических последствий логистических процессов и операций.

Количество литературы по этой теме до сих пор ограничено, хотя в последние годы интерес к этой теме растет в геометрической прогрессии. De Burgos и Lorente [8] рассматривают улучшение окружающей среды, как операционную цель, а цепочка поставок уже вторична. Также ограничивая рассмотрение цепочки поставок Baumann и др. [2] акцентируют свое внимание на развитии зеленого продукта. Zisdisin и Siferd [14] проводят обзор экологических закупок, основываясь на анализе 38 публикаций. Abukhader and Jönson [1] рассматривают взаимодействие окружающей среды и логистики. Их обзор имеет 2 основных ограничения: 1) обзор основывается только на журналах „Управление логистикой“, 2) цепочка поставок рассматривается как часть управления логистикой. Kleindorfer и др. [9] проводят обзор и оценку публикаций в области „Управление устойчивыми операциями“, но рассматривают вопросы, связанные с цепочкой поставок. Seuring и Müller [10] тоже проводят обзор специальной литературы, связанной с развитием интегрированных цепочек поставок в Германии. Srivastava [11] описывает обратную логистику. Elkington [7] утверждает, что интеграция интенсивно взаимосвязанных экономических, экологических и социальных аспектов устойчивости дает „тройной практический результат“. Также Dyllick и Hockerts [6] указывают на три аспекта устойчивости, объединяя корпоративную устойчивость в бизнесе (эконо-

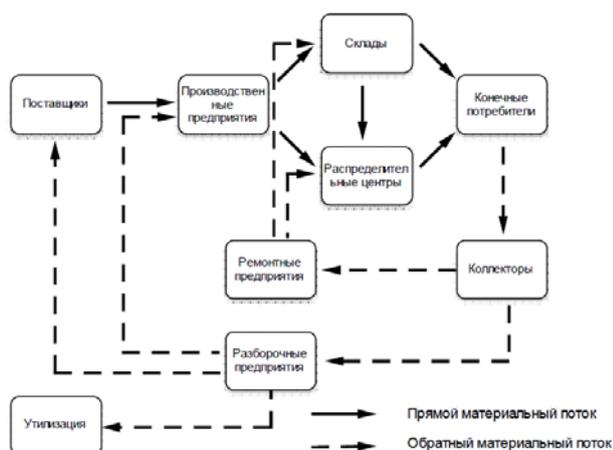
мический аспект), природе (экологический аспект) и обществе (социальный аспект).

Сложность, многофакторность, наличие большого количества связей и отношений логистической системы предприятия и цепей поставок с природной средой требуют использования различных методов моделирования, применения математического аппарата, современных программных и технических средств для решения научных и практических задач, возникающих на стыке логистики и экологии. При решении выше затронутых проблем необходимо придерживаться системного подхода и рассматривать общее экологическое воздействие цепи поставок на биосферу как сумму воздействий каждого из ее элементов (поставщиков, покупателей, посредников и др.) и каждой функциональной области логистики (снабжения, производства, распределения, транспортировки, складирования и др.) с учетом потребления ими определенных видов природных ресурсов (энергии, воды и др.) и возврата в окружающую среду определенных видов отходов (мусора, выбросов, загрязнений и др.).

Авторы предлагают использовать термин эколого-ориентированная или зеленая логистика, что означает научно-практическую деятельность, направленную на оптимизацию и эффективное управление прямыми и обратными материальными и сопутствующими потоками (информационными, финансовыми, потоками отходов, вредных выбросов, различных природных ресурсов и энергии) с целью минимизации негативного воздействия на состояние окружающей среды. Аналогично авторами предлагается использовать термин эколого-ориентированное управление цепями поставок, что означает интегрированное мышление в области управления цепями поставок, охватывающее планирование, организацию и контроль движения прямого и обратного материального и сопутствующих потоков в течение всего жизненного цикла товара в целях минимизации негативного экологического воздействия и эффективного использования природных ресурсов.

2. Управление цепями поставок с учетом экологического фактора

При управлении цепями поставок с учетом экологического фактора рассматривается стандартная цепь поставок, включающая в себя как прямой, так и обратный материальный поток (см. Фиг. 1).



Фиг. 1. Стандартная цепь поставок с учетом прямых и обратных материальных потоков

Прямой материальный поток начинается у поставщиков сырья, проходит стадию производства, затем, приобретя форму готовой продукции, поставляется на склады или распределительные центры и отгружается конечному потребителю. Предполагается, что отгрузка конечным потребителям может осуществляться как со складов, так и с распределительных центров, причем движение готовой продукции со складов на распределительные центры возможно. Обратный вариант не рассматривается, т.к. это не является рациональной формой организации перемещений товарной продукции.

Обратный материальный поток существует в форме изделий, подлежащих возврату, ремонту, переработке или утилизации. Начинаясь от конечных потребителей, он поступает в специальные центры сбора (коллекторы). Здесь товар концентрируется, сортируется и отгружается либо на ремонтные предприятия, откуда в качестве готовой продукции он может быть отправлен на склады или распределительные центры, либо перемещается на предприятия, занимающиеся разборкой изделий на составные части. В последнем случае дальнейшее движение обратного материального потока возможно в двух направлениях: отправка на окончательное уничтожение и утилизацию, либо отгрузка поставщикам или производственным предприятиям в виде сырья, материалов, комплектующих или полуфабрикатов.

Организация движения прямого и обратного материальных потоков происходит с использованием арендованного автомобильного грузового транспорта. При этом логика модели не изменится, если предприятием будет использоваться собственный, а не наемный парк транс-

портных средств. В этом случае калькуляция затрат на подачу транспорта вместо учета стоимости аренды по прайс-листу у сторонней организации будет включать в себя затраты на оплату труда водителей, закупку горюче-смазочных материалов, амортизацию, техническое обслуживание, ремонт транспортных средств и пр.

Существует несколько функциональных областей логистики: логистика снабжения, производства, распределения, транспортная, складская, обратная и информационная логистика.

Логистика ставит и решает задачу проектирования гармоничных и согласованных материалопроводящих (логистических) систем с заданными параметрами материальных потоков на входе и на выходе. Методологической основой в логистике служит системный подход, который должен использоваться и при проектировании, создании и управлении эколого-ориентированными логистическими системами и цепями поставок. Это в свою очередь вызывает необходимость определения влияния экологического фактора на функционирование базисных (снабжение, производство, распределение) и вспомогательных логистических подсистем (складирование, транспортировка, обратная и информационная логистика) организации.

В логистике снабжения важность учета экологического фактора обуславливается тем, что снабжение является первой логистической подсистемой, определяющей характеристики входящего материального потока, от которой в значительной мере зависят экологические параметры производимой продукции, а также экологическая эффективность поставщиков. Производственная логистика не менее важна с этой точки зрения. Здесь проектируется, а также непосредственно создается продукт. При этом существует возможность использования широкого спектра различных как технических, так технологических и организационных способов и средств экологизации производственного процесса. Наиболее полно задачам обеспечения производственной логистикой сохранности окружающей среды отвечают подходы GMRP (Green Material Requirement Planning), LP (Learn Production), DfE (Design for Environment) и TQEM (Total Quality Environment Management). Сбытовая логистика, занимаясь эффективным распределением готовой продукции, также требует учета экологических факторов при осуществлении своих процессов и операций. Это

подразумевает использование прямых маршрутов поставки, перемещение грузов на более короткие расстояния, уменьшение числа ездов и погрузочно-разгрузочных операций, максимально эффективное использование свободного пространства в транспортных средствах. Сбытовая логистика тесно взаимодействует с экологическим маркетингом и должна учитывать экологические предпочтения своих клиентов. Экологический подход к складской логистике основывается на концепции строительства устойчивой недвижимости. На складских комплексах необходимо максимально эффективно использовать отведенные под их строительство земельные ресурсы, а также электроэнергию, воду. Они должны быть удобными и комфортными для работы складского персонала. Транспортировка, по признанию большинства специалистов, является логистической деятельностью, которая оказывает наибольшее негативное воздействие на окружающую среду как на глобальном, так и на локальном уровнях. Важность обратной логистики с точки зрения уменьшения негативного воздействия на природную среду заключается в том, что она «замыкает» цепи поставок и позволяет управлять жизненным циклом товара от добычи сырья до его использования или утилизации. Важность учета экологического фактора в информационной логистике обуславливается тем, что информация присутствует на всех этапах движения материального потока, во всех функциональных областях логистики и во всех звеньях цепей поставок. Именно на уровне ин-

формационной логистики необходимо в первую очередь сконцентрировать внимание в области системной интеграции экологической составляющей в процессы логистического управления. Это позволит принимать эколого-ориентированные управленческие решения, контролировать их исполнение, а также оценивать их экологическую эффективность и результативность.

3. Элементы эколого-ориентированной логистики

Основными структурными элементами системы логистического управления выступают: цели, задачи, объекты, методы, инструменты и принципы управления. Наряду с традиционными механизмами реализации задач логистического управления, связанными с производством и доставкой продукции и услуг необходимого качества в нужном количестве, в необходимые сроки и с наименьшими затратами, эколого-ориентированному управлению характерны некоторые особенности, обусловленные включением экологической составляющей. Они представлены в Таблице 1.

Главной задачей логистического управления выступает повышение комплексной эффективности хозяйственной деятельности. Эколого-ориентированное логистическое управление должно обеспечивать экологическую безопасность и экосбалансированность систем производства, снабжения и распределения предприятия.

Табл. 1. Элементы механизма реализации эколого-ориентированного логистического управления

Элемент	Содержание
Основные цели и задачи эколого-ориентированного логистического управления	<ul style="list-style-type: none"> - обеспечение экологической безопасности и эколого-экономической эффективности логистической деятельности; - разработка требований экологической политики предприятия, создание механизма приведения элементов логистической системы в соответствие с этими требованиями; - идентификация и оценка негативного воздействия логистической деятельности на состояние окружающей среды; - разработка целевых показателей эколого-экономической эффективности и программы действий по их достижению; - предупреждение негативного антропогенного воздействия на природу в процессе производства, потребления и утилизации выпускаемой продукции;
Объекты эколого-ориентированного логистического управления	<ul style="list-style-type: none"> - ресурсно-энергетические потоки логистической системы; - информационные, финансовые, сервисные и др. потоки логистической системы, связанные с экологическими аспектами деятельности предприятия; - потоки отходов, мусора, вредных выбросов, загрязнений; - системы физического распределения прямых и обратных материальных потоков;

(продолжение)

Элемент	Содержание
Методы и инструменты эколого-ориентированного логистического управления	<ul style="list-style-type: none"> - реинжиниринг элементов логистической системы; - экологический менеджмент и аудит; - рециклинг материалов; - методы сокращения ресурсоемкости и энергоемкости логистической системы; - методы повышения уровня экологической культуры и образования персонала; - различные формы взаимодействия предпринимательских, государственных и общественных структур в решении экологических проблем;
Принципы эколого-ориентированного логистического управления	<ul style="list-style-type: none"> - учет экологических особенностей на всех стадиях жизненного цикла продукта и на всех этапах движения материального потока в цепи поставок; - своевременное решение возникающих экологических проблем на всех стадиях движения материального потока; - принятие ответственности за экологические последствия, возникающие в результате принятия управленческих решений любого уровня; - приоритетность решения экологических проблем.

4. Противоречия экологических и экономических целей и задач в логистике

Обеспечить баланс эколого-экономических целей позволяет эколого-ориентированная логистика, цель которой - получение интегрального эколого-экономического эффекта путем решения таких стратегических задач:

- уменьшение ресурсо- и энергоемкости производимой продукции и услуг;
- предоставление высокого уровня логистического сервиса;
- рационализация деятельности по управлению отходами;
- применение технологий замкнутого цикла;
- оптимизация совокупных затрат по критерию эколого-экономической эффективности.

Основными критериями экономической эффективности логистической деятельности выступают показатели затрат и распределения средств на различных технологических циклах логистики, а также организация гибкости систем снабжения и распределения по таким параметрам как время, точность и надежность поставки. Оцениваются и системы складирования, используемые способы транспортировки, особенности производственного процесса и пр. При этом следует указать на существование ряда противоречий в системе (механизме) эколого-ориентированного логистического управления (Таблица 2).

Табл. 2. Основные противоречия экологических и экономических целей и задач в логистике

Предмет разногласия	Противоречие экологических и экономических целей и задач логистики	
Затраты и распределение средств	Необходимость выделения значительных средств на природоохранные мероприятия.	Минимизация издержек.
Организация системы снабжения и выбор поставщиков	Выбор поставщиков, предоставляющих сырье и материалы, оказывающих наименьшее негативное воздействие на состояние окружающей среды.	Оптимизация капиталовложений и заготовительных затрат.
Организация и гибкость систем распределения	Организация систем распределения, потребляющих меньшее количество ресурсов, занимающих меньшее пространство, использующее меньшее количество инфраструктуры.	Обеспечение общесистемной эффективности и расширение охвата системами распределения рынков и территорий.
Время, точность, надежность поставки	Разработка оптимальных маршрутов и способов перемещения грузов, не создающих напряженности на дорогах и оптимальных с точки зрения охраны окружающей среды.	Использование крупногрузового и воздушного транспорта, общественно-значимых компонентов инфраструктуры.
Система производства	Учет и сокращение экологической нагрузки со стороны производства, уменьшение экологических рисков, использование современных энерго- и ресурсосберегающих технологий и оборудования.	Снижение производственных затрат, в том числе за счет экономии на природоохранных мероприятиях.

(продолжение)

Предмет разногласия	Противоречие экологических и экономических целей и задач логистики	
Система складирования	Размещение складов вне населенных пунктов, совместное использование складского хозяйства.	Размещения складов на территории предприятий (в том числе мест хранения экологически вредного и токсичного сырья, отходов).
Способы транспортировки	Оперативная транспортировка мелкими партиями современными видами транспорта, потребляющих меньшее количество топлива (использующих био- и газовое топливо) и производящих меньшее количество вредных выбросов.	Транспортировка экономными видами транспорта крупных партий товаров.

Представленные противоречия могут быть решены при помощи инструментов системы государственного регулирования. Основное значение при этом приобретают инструменты организационного и экономического характера, формируемые с учетом принципов экологически устойчивого развития. Так, введение системы стандартов и нормативов экологического воздействия в транспортной сфере позволяет обеспечить обновление автопарка в направлении использования энергоэффективных и экологически чистых транспортных средств. В регулировании системы перемещения грузов могут быть использованы ограничительные инструменты (по территориальному и временному признаку) – «зоны ограниченного въезда» и специальные маршруты перемещения грузов.

Среди основных экономических инструментов, позволяющих преодолеть противоречия в распределении и выделении средств на экологическое развитие, можно выделить создание специальных экологических фондов (средства, из которых направляются на совершенствование природоохранной деятельности), использование системы льготного кредитования на осуществление природоохранных мероприятий, а также системы штрафных санкций в рамках механизма экономико-правовой ответственности за экодеструктивное воздействие.

Выводы

Положительным эффектом экологически ориентированной трансформации логистической системы является снижение экологического риска как для самого предприятия, так и для отдельных граждан и общества в целом. Включение экологического фактора в традиционные вопросы, рассматриваемые логистикой, позволяет сформировать эффективный мотивированный подход к управлению логистическими процессами различной направленности с целью

снижения издержек функционирования всей логистической системы и эколого-экономического ущерба, причиняемого окружающей среде. По мнению авторов это позволяет оптимизировать ресурсопотребление, уменьшить количество отходов и потребность в отведении земель для промышленного использования. Таким образом, решение стратегических задач эколого-ориентированной логистики посредством разработки соответствующих тактических и оперативных мероприятий, учитывающих экологические аспекты используемых концепций/технологий организации движения материало потоков, позволит обеспечить экологически сбалансированное функционирование логистических систем.

Литература

1. Abukhader, S. M., Jönson, G. *Logistics and the environment: is it an established subject?*. International Journal of Logistics: Research and Applications. **7** (2). 2004. p. 137–149.
2. Baumann, H., Boons, F., Bragd, A. *Mapping the green product development field: engineering, policy and business perspectives*. Journal of Cleaner Production. **10** (5). 2002. p. 409–425.
3. Beske, P., Koplin, J., Seuring, S. *The use of environmental and social standards by German first-tier suppliers of the Volkswagen AG*. Corporate Social Responsibility & Environmental Management. **15** (2). 2008. p. 63–75.
4. *CSCMP (Council of Supply Chain Management Professionals)* [Электронный ресурс].- Прочтен 04 ноября 2010: <http://cscmp.org/aboutcscmp/definitions.asp> (in English).
5. Darnall, N., Jolley, J. G., Handfield, R. *Environmental Management Systems and Green Supply Chain Management: Complements for Sustainability?* Business Strategy and the Environment. Bus. Start. Env. **18**. 2008. p. 30–45.
6. Dyllick, T., Hockerts, K. N. *Beyond the Business Case for Corporate Sustainability*. Journal of

- Business strategy and the environment. BSE. 11(2). 2002. p. 130-141.
7. Elkington, J. *Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business*. Capstone. Oxford. 1997, p. 402.
 8. de Burgos Jiménez, J., Céspedes Lorente, J.J. *Environmental performance as an operations objective*. International Journal of Operations & Production Management. **21** (12). 2001. p. 1553–1572.
 9. Kleindorfer, P. R., Singhal, K., Van Wassenhove, L.N., *Sustainable operations management*, Production and Operations Management. **14** (4). 2005, p. 482–492.
 10. Seuring, S., Müller, M. *Integrated chain management in Germany – identifying schools of thought based on a literature review*. Journal of Cleaner Production. **15** (7). 2007. p. 699–710.
 11. Srivastava, S.K. *Green supply-chain management: a state-of the-art literature review*. International Journal of Management Reviews. **9** (1). 2007. p. 53–80.
 12. World Commission on Environment and Development 'Our common journey'. Oxford Univ. Press. Oxford. England. 1987.
 13. Wu, H., Dunn, S. *Environmentally responsible logistics systems*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management. Vol. 25 No. 2. 1995. p. 20-38.
 14. Zsidisin, G.A., Siferd, S.P. *Environmental purchasing: a framework for theory development*. European Journal of Purchasing & Supply Management. **7** (1). 2001. p. 61–73.

GREEN LOGISTIC FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Andrejs Tambovcevs, Tatjana Tambovceva
Riga Technical University, Riga, Latvia

Abstract

Today, there are many aspects of human life on earth that are moving in a positive direction. Environmental issues have been highly in focus for several years. The early research shows that transportation became one of the most important factors of environmental influences. Therefore, „green logistics” turns out to be a popular issue. But the combination of environment issues and logistics system is rarely found in the previous researches. The purpose of the study is to see potential of integrating environment issues into logistic system by literature review and case study. The air pollution and energy consumption result from the transportation are calling attention by people to consider organization’s logistic structure. How logistics systems influence on environmental performance and how environmental impact affect on logistics systems have brought into consideration. With the adoption of EMS and ISO 14001 certification by many organizations, the possibility of using EMSs as a tool for the logistics management seems to be worth doing. And this is a trend for logistic development in the future. The activities which are mostly related to the environmental performance need to be pointed. At the same time, the application of EMSs and ISO 14001 are not so proficient for most of them because of the lacking restriction. The companies will face a lot of challenges in the process of implementing EMS in logistics systems. Through the research, the main logistic activities were described as warehouse management, package and transportation. The environmental influences results from these three activities include energy consumption, raw material consumption, waste and emission to air and water. For decreasing the land use and energy consumption, many warehouses are removed and one central warehouse instead. The development of IT solutions is the results from decreasing the energy consumption in the inventory and distribution.