

АВТОРЕФЕРАТЫ ДИССЕРТАЦИЙ

Авторефераты диссертаций, представленных к защите в российских транспортных университетах

Текст на английском языке публикуется во второй части данного выпуска.

The text in English is published in the second part of the issue.

DOI: <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2024-22-1-18>

Осинцев Н. А. Методологические основы устойчивого развития логистических цепей грузопотоков / Автореф. дис... докт. техн. наук. – М.: РУТ, 2023. – 48 с.

Целью диссертационной работы является разработка методологических основ устойчивого развития логистических цепей грузопотоков с использованием принципов и инструментов «зеленой» логистики для эффективного продвижения грузопотоков при одновременном снижении негативного воздействия на окружающую среду.

Результаты диссертационного исследования использованы при выполнении научно-исследовательских работ по заказу ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат», ПАО «Ураласбест» и ООО «Дельта». Заслушаны на заседании Регионального стратегического комитета, посвященному разработке стратегии социально-экономического развития Челябинской области на период до 2035 года.

Выполнен анализ мирового и отечественного опыта управления транспортными системами и цепями поставок. Выявлено, что рост объемов производства и потребления негативно отражается на состоянии окружающей среды, что привело к увеличению выбросов углекислого газа с 23,1 до 31,5 Гт с 2000 по 2020 г. Установлена необходимость совершенствования подходов к управлению логистическими цепями грузопотоков для условий РФ, занимающей четвертое место в мире по выбросам CO₂ и 75 место в мире по индексу эффективности логистики LPI.

Установлено, что сложность управления логистическими цепями грузопотоков заключается: в отсутствии универсальной системы логистических принципов, обеспечивающих формирование баланса между экономической, социальной и экологической устойчивостью ЛЦГ; в разнообразии подходов на содержание «зеленых» решений, что является причиной недостаточной системности их

реализации в практической деятельности; в отсутствии комплексного и системного подхода к оценке всех видов логистических потоков, основанного на учете взаимосвязи между показателями и параметрами потоков с позиции концепции устойчивого развития.

Сформирована новая система принципов «зеленой» логистики на основе синтеза принципов логистики и принципов устойчивого развития. Сформулированные 19 принципов «зеленой» логистики являются основой реализации элементами ЛЦГ их ключевых, базисных или поддерживающих функций для достижения целей устойчивого развития.

Выполнена систематизация методов и инструментов «зеленой» логистики. В основу систематизации положены: факторы устойчивого развития ЛЦГ, а также базисные и поддерживающие функции всех элементов ЛЦГ по достижению целей устойчивого развития. Предлагаемая система методов и инструментов «зеленой» логистики включает 27 методов и 105 инструментов, обеспечивает достижение 13 целей устойчивого развития.

Разработана концепция устойчивого развития логистических цепей грузопотоков. Основу концепции составляет идея формирования баланса между экономической, экологической и социальной устойчивостью ЛЦГ, основанная на использовании принципов, методов и инструментов «зеленой» логистики, многокритериальных методов и моделей принятия решений по управлению параметрами логистических потоков и элементов ЛЦГ.

Предложена оригинальная система показателей и параметров логистических потоков в ЛЦГ, включающая пять групп параметров (экономические, энерго-экологические, качества, статистические и управляемые) и 15 показателей. Особенностью предлагаемой системы является оценка не отдельных элементов ЛЦГ, а комплексная оценка логистических потоков на соответствие аспектам концепции устойчивого развития и эффективности управления ЛЦГ.

Разработана методика определения весовых коэффициентов параметров и показателей логистических потоков в ЛЦГ. Основу методики составляет идея сравнения результатов использования различных многокритериальных методов взвешивания для определения веса показателей логистических потоков с использованием нечеткой (Fuzzy), серой (Grey) и традиционной (Crisp) шкалы оценки. Это позволит выполнять комплексную двухуровневую оценку показателей логистических потоков в ЛЦГ, определять взаимосвязи как между группами параметров, так и между показателями логистических потоков, оценивать силу влияния параметров (показателей) друг на друга и в итоге определять вес каждого параметра (показателя) логистического потока в ЛЦГ.



Предложена система и разработана методика комплексной оценки и ранжирования показателей логистических цепей грузопотоков с использованием метода DEMATEL. Использование методики позволит повысить качество оценки состояния грузопотоков на соответствие ЦУР с целью повышения эффективности управленческих решений по выбору и использованию инструментов «зеленой» логистики.

Разработана многокритериальная модель оценки элементов ЛЦГ при формировании стратегии устойчивого развития ЛЦГ. Модель основана на использовании комбинации многокритериальных методов DEMATEL, BWM-SAW в сочетании с приближительными интервальными числами и STEEP-анализом. Результатом использования модели являются ранжирование управленческих решений (оптимизационных, конструктивных, изменение принципов или изменение системы) для всех элементов ЛЦГ под влиянием STEEP-факторов (социальных, технологических, экономических, экологических и политических).

Разработана комбинированная MCDM-модель ранжирования методов и инструментов «зеленой» логистики в ЛЦГ с учетом их влияния на параметры и показатели ЛЦП и достижения целей устойчивого развития. Ранжирование методов и инструментов «зеленой» логистики основано на комплексном использовании многокритериальных моделей принятия управленческих решений. Результаты использования 14 многокритериальных моделей показали высокую согласованность (ранговый коэффициент Спирмена в среднем составил 0,689–0,919). Наиболее согласованными являются методы WASPAS, MABAC, MARCOS, MAIRCA, SAW и COPRAS. Наименее согласованными являются методы CoCoSo, PROMETHEE, VIKOR и CODAS.

Разработана математическая модель определения оптимальной комбинации инструментов «зеленой» логистики для их применения элементами ЛЦГ с учетом имеющихся материальных, финансовых, информационных ресурсов и ресурсов услуг. Окончательное решение по реализации конкретного инструмента «зеленой» логистики и определение его оптимальных параметров выполняется с использованием разработанной математической модели линейного программирования Грея, позволяющей обеспечить гибкость, надежность и точность оценки в условиях недостатка и неточности информации о моделируемых объектах.

Установлена зависимость повышения эффекта от реализации инструментов «зеленой» логистики от изменения доли запаса логистических ресурсов. Перераспределение доли запасов логистических ресурсов на реализацию инструментов в пределах 7,5–15 % позволяет достигнуть максимального эффекта от реализации инструментов в ЛЦГ.

Предложена методика управления параметрами логистических цепей грузопотоков для достижения целей устойчивого развития, основанная на идентификации параметров и показателей ЛЦГ, построении нечеткой модели взаимосвязи параметров и показателей ЛЦГ, оценке устойчивости ЛЦГ и принятия решений по выбору и реализации инструментов «зеленой» логистики для приведения управляемых параметров логистических потоков в соответствии с требуемыми значениями и целями устойчивого развития.

Представлены примеры реализации инструментов «зеленой» логистики трех типов управленческих решений для транспортных и горнодобывающих предприятий: оптимизационных, конструктивных и изменение принципов работы. Реализация инструментов «зеленой» логистики позволила повысить комплексный показатель устойчивости в среднем с 0,39 до 0,48, экономическую эффективность на 8,69–10,77 %, экологическую эффективность на 7,67–9,42 %, социальную эффективность на 8,47–10,5 %.

Основные положения и результаты диссертационного исследования рекомендуется использовать федеральным и региональным органам власти при разработке стратегических программ формирования и развития логистических транспортных систем; руководителям транспортных предприятий для оценки эффективности решений по реализации мероприятий, направленных на снижение негативного воздействия транспорта на окружающую среду; потенциальным инвесторам при выборе вариантов проектов создания логистической инфраструктуры на основе прогнозов параметров грузопотоков.

Перспективой дальнейшей разработки темы диссертации является формирование системы управления логистическими потоками на основе комбинирования многокритериальных методов с имитационным моделированием. Это позволит оценивать эффективность решений по устойчивому развитию ЛЦГ, прогнозировать изменение параметров и показателей логистических потоков и принимать решения с учетом данных изменений.

2.9.9. – Логистические транспортные системы.

Работа выполнена в Магнитогорском государственном техническом университете им. Г. И. Носова, защищена в Российском университете транспорта.

Петряев А. В. Механическая стабилизация грунтов подпального основания геосинтетическими материалами / Автореф. дис... докт. техн. наук. – СПб.: ПГУПС, 2023. – 32 с.

Цель работы – совершенствование конструкции железнодорожного пути за счет механиче-

ской стабилизации грунтов подшпального основания геосинтетическими материалами.

В диссертации решена научная проблема, имеющая важное хозяйственное значение, заключающаяся в совершенствовании конструкции пути для обеспечения надежности подшпального основания при повышенной вибродинамической нагрузке от проходящих поездов. Изложены новые научно обоснованные технические решения в области стабилизации подшпального основания железнодорожного пути геосинтетическими материалами.

На основе комплексных многолетних полевых исследований, выполненных на грузонапряженных и скоростных участках железнодорожного пути, выявлены особенности распространения амплитуд вибросмещения частиц грунта и напряженно-деформированного состояния грунтов подшпального основания железнодорожного пути при их механической стабилизации геосинтетическими материалами.

Широкий комплекс натурных исследований позволил выявить прямо пропорциональные зависимости изменения амплитуд колебаний, динамических напряжений и деформаций от осевой и погонной нагрузки, а также скорости движения поездов при стабилизации подшпального основания геосинтетическими материалами. Укладка георешеток под балласт приводит к снижению горизонтальных напряжений в подрельсовой зоне и более равномерному их распределению по основной площадке земляного полотна.

Впервые качественно и количественно установлено влияние геосинтетического материала на изменение прочностных и деформационных характеристик стабилизированных массивов. Установлено, что деформационные свойства балласта напрямую зависят от величины напряжений, возникающих на уровне укладки геосинтетического материала и его жесткости. Проведенные исследования поведения балласта в условиях трехосного сжатия показали эффективность применения георешетки для его стабилизации.

В результате экспериментальных и теоретических исследований выявлен механизм стабилизации подшпального основания геосинтетическими материалами, заключающийся в поперечном ограничении подвижности зерен грунта. Действие механизма механической стабилизации зависит от уровня деформации. Установлено, что укладка в балласт геосинтетического материала снижает его загрязнение мелкими частицами, образующимися в процессе деформации щебня.

Разработан метод расчета прочности и напряженно-деформируемого состояния подшпального основания, стабилизированного геосинтетиче-

скими материалами, с учетом снижения прочностных и деформационных характеристик грунтов под воздействием вибродинамической нагрузки и ее затухания в грунтах подшпального основания. Выполненные расчеты по разработанной комплексной методике хорошо согласуются с данными лабораторных и полевых исследований.

В результате расчетов по разработанной методике установлено, что в период оттаивания происходит концентрация значительных сдвиговых деформаций на основной площадке земляного полотна в подрельсовом сечении, что служит причиной деформирования земляного полотна, наблюдаемого в эксплуатационных условиях. При механической стабилизации подшпального основания концентрация сдвиговых деформаций локализуется в зоне укладки геосинтетического материала, а в подрельсовом сечении на основной площадке снижается.

Анализ данных натурных исследований и численного моделирования, проведенного на основе разработанной комплексной методики, позволил предложить новые научно обоснованные подходы к разработке эффективных конструктивных решений снижения деформативности подшпального основания при его стабилизации геосинтетическими материалами. Установлена рациональная глубина укладки геосинтетического материала для эффективного снижения вибродинамического воздействия от проходящих поездов. Техническая и экономическая эффективность разработанных на основе проведенных исследований практических решений подтверждена при их внедрении на Московской, Дальневосточной, Свердловской и Октябрьской дирекциях инфраструктуры – филиалах ОАО «РЖД», в организациях, разрабатывающих мероприятия по стабилизации подшпального основания железнодорожного пути.

Предложенное направление механической стабилизации грунтов представляет собой одно из перспективных решений в области создания конструкций искусственных оснований. Благодаря включению в грунт геосинтетических материалов можно целенаправленно изменять его прочностные и деформационные характеристики, а также снижать неравномерность осадок пути, изменяя жесткость основания. Выбор рационального типа стабилизации с технологической, экономической и расчетной точек зрения зависит от условий эксплуатации железнодорожного пути, физико-механических свойств балласта и грунтов земляного полотна.

2.9.2 – Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог.

Работа выполнена и защищена в Петербургском государственном университете путей сообщения Императора Александра I.

