

УДК 656.02

Полтавская Юлия Олеговна,
к.т.н., доцент кафедры «Управление на автомобильном транспорте»,
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,
e-mail: juliapoltavskaya@mail.ru

МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ГОРОДСКОГО ГРУЗОВОГО ТРАНСПОРТА

Poltavskaya Y.O.

MULTI-CRITERIAL ASSESSMENT OF THE FUNCTIONING EFFICIENCY OF THE URBAN FREIGHT TRANSPORT SYSTEM

Аннотация. Городская среда является центром бизнеса и инноваций. Грузовой транспорт незаменим для эффективного функционирования любого современного общества ввиду необходимости пополнения и распределения запасов продуктов питания и других товаров в розничных магазинах. Сложность решений, касающихся реализации мер по улучшению движения в городе, требует инструментов, предназначенных для поддержки этого процесса. В этом контексте возникает необходимость получения набора атрибутов для оценки устойчивого развития городского грузового транспорта. Цель данной статьи - рассмотреть возможность применения иерархического процесса и многокритериального анализа принятия решений и оценки при выборе комплекса мер в области логистики распределения, которая позволит оптимизировать грузовые потоки в городской среде с учетом концепции устойчивого развития.

Ключевые слова: городской грузовой транспорт, городская логистика, процесс принятия решений, многокритериальный анализ принятия решений, процесс аналитической иерархии.

Abstract. The urban environment is a hub for business and innovation. Freight transport is indispensable for the efficient functioning of any society due to the need to replenish and sell food and other goods in retail stores. The complexity of implementing urban traffic improvement measures requires tools designed to support this process. In this context, the need for a set of factors for the sustainable development of urban freight transport. The purpose of this article is to consider the possibility of using an analytical hierarchical process and multi-criteria analysis to select complex measures in the field of distribution logistics, which optimize freight flows in an urban environment, taking into account the concept of development.

Keywords: urban freight transport, urban logistics, decision-making process, multi-criteria decision-making analysis, analytical hierarchy process.

Эффективное функционирование транспортных систем зависит от правильной реализации мер, позволяющих оптимально управлять процессами, происходящими в подсистемах во взаимосвязи с городской средой. Сложность структурных взаимосвязей и их неоднородность требует применения методов, которые учитывают спрос участников процесса в передвижениях в системе городского грузового транспорта (пользователи транспортных систем, местные или региональные органы власти, субъекты хозяйствования, логистические операторы).

По мнению авторов [1-4], город, как система хозяйствующих субъектов, функционирует и развивается в результате деятельности субъектов. Важно подчеркнуть, что цели отдельных организаций различны, это приводит к конфликту интересов [5], что

особенно важно учитывать для надлежащего управления системами городского грузового транспорта и реализации мер городской логистики. Отсутствие консенсуса между ожиданиями различных групп заинтересованных сторон является серьезным препятствием для обеспечения бесперебойного функционирования процессов.

Рост численности населения приводит к увеличению спроса на перевозки грузов – сырья, готовой продукции, а также промышленных и бытовых отходов [3, 6]. Наибольшая часть перевозок обслуживает промышленные и торговые предприятия. Интеграция грузовых процессов позволит сократить логистические потоки на ограниченной территории. Городские районы являются важными центрами экономической активности и инноваций. Перевозка товаров необходима для

нормального функционирования современного городского общества.

В статье рассматривается применение многокритериального анализа решений для поддержки выбора мер, которые будут реализованы в системе городского грузового транспорта.

Городскую среду можно рассматривать как динамически изменяющуюся открытую систему. Она включает в себя две подсистемы: физическую (здания, сооружения, улично-дорожная сеть, инфраструктура) и социально-психологическую (движение, взаимодействие и деятельность населения).

Цель любой городской системы – удовлетворение потребностей населения в перевозках и создания благоприятной среды жизнедеятельности. Однако ее реализация зависит от правильного взаимодействия между городскими подсистемами в соответствии с принципом синергии. Таким образом, логистические функции в городской среде образуют систему, которая может включать в себя перевозку материальных товаров и ус-

луг, общественный и индивидуальный транспорт, хранение товаров в промышленных и торговых районах и сетях города, а также контроль физических потоков [2, 4, 7].

Разграничение подсистем города зависит от их интерпретации, которое включает логистические функции, выполняемые отдельными подсистемами. С пространственной точки зрения логистическую систему можно разделить на: подсистему центра города, пригородных или промышленных территорий, жилых зон и другие разграничения в зависимости от ее структуры и специфики. Что касается реализации транспортных процессов, то она представлена грузовым транспортом.

Размещение предприятий грузового транспорта в логистической системе города требует корреляции с подсистемой управления физическими потоками. Структуру системы городского грузового транспорта можно представить в следующем виде (рисунок 1) [5].

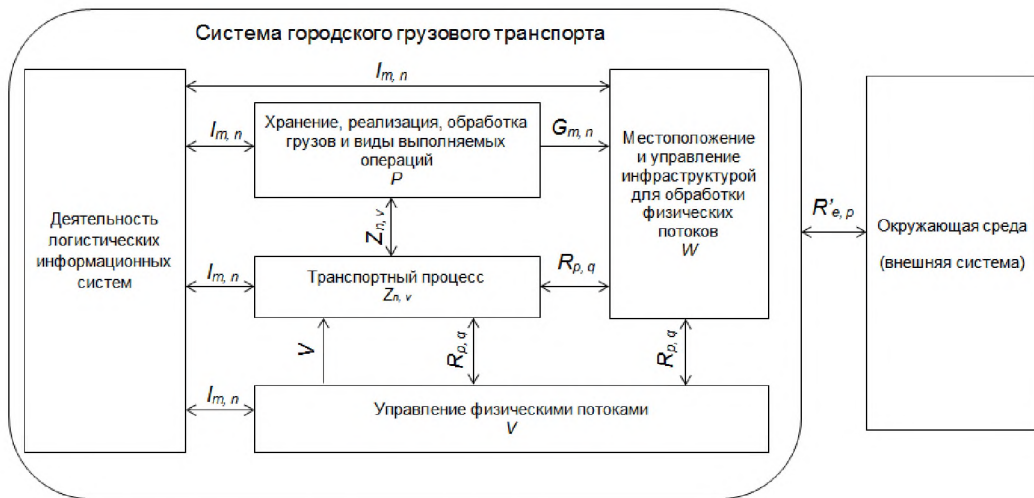


Рисунок 1 – Структура системы городского грузового транспорта

Сложность системы определяется четырьмя ключевыми элементами [5]: назначение функций, размер, конфигурация и структура территории города (включая состав и расположение элементов), и тип роста численности населения (динамика). Исходя из элементов, входящих в систему городского грузового транспорта S_{UFT} , ее можно описать следующим образом:

$$S_{UFT} = (U, G_{m,n}, V, P, W, I_{m,n}, Z_{n,v}, R_{p,q}, R'_{e,p}), \quad (1)$$

где U – совокупность пользователей систе-

мы, $U = \{U_R, U_S, U_C, U_M\}$, U_R – население, U_S – грузоотправители, U_C – перевозчики, U_M – производители; $G_{m,n}$ – объем спроса на товары, заявленный m -ым покупателем у n -го поставщика, где $m, n \in U$; V – количество транспортных средств; P – пункты хранения, продажи, обработки грузов и виды выполняемых операций; W – местоположение и управление инфраструктурой для обработки физических потоков; $I_{m,n}$ – информация между участниками процесса m и n , где $m, n \in U$; $Z_{n,v}$ – транспортные задачи, решаемые поставщи-

ком n , при наличии транспортных средств v ; $R_{p,q}$ – совокупность отношений внутри системы, $R'_{e,p}$ – совокупность отношений e -го элемента с внешней средой E .

Рассмотренная функциональная зависимость подчеркивает сложность структуры городского грузового транспорта и существующих в ней взаимосвязей, и является основой для анализа процессов управления в изучаемой системе.

Ожидания заинтересованных сторон и сложность системы влияют на структуру процесса принятия решений в области транспортных систем. Подход, который позволяет учитывать цели заинтересованных сторон, называется многокритериальным анализом [8]. Основным отличием методологии является введение различных групп участников транспортного процесса с учетом их спроса и предложений на ранней стадии принятия решений.

Помимо многокритериального анализа в литературе [1, 5, 7] отмечается применение метода аналитической иерархии процессов, который способствует количественной оцен-

ке субъективных суждений респондентов. На основе данного метода возможно принятие решения без учета взаимозависимостей между факторами. Использование многокритериального анализа эффективности функционирования системы грузового транспорта может привести к неоптимальному решению, так как он фокусируется на взаимозависимостях без учета приоритетов.

Создание основы для реализации мероприятий, направленных на формирование устойчивой городской логистики, является одним из стратегических направлений эффективного функционирования транспортной системы. Комплексное использование предложенных методов позволяет включить в анализ различные факторы, которые влияют на систему городского грузового транспорта.

На основе многокритериального анализа представляется возможным определить меры, которые могут служить директивными установками для инновационных разработок в системе городского грузового транспорта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Lebedeva O., Kripak M., Gozbenko V. Increasing effectiveness of the transportation network by using the automation of a Voronoi diagram // В сборнике: Transportation Research Procedia. 2018. С. 427-433.
2. Антонов Д.В., Лебедева О.А. Основные принципы развития транспортных систем городов // Вестник Ангарской государственной технической академии. 2014. № 8. С. 149-155.
3. Лебедева О.А., Полтавская Ю.О., Гаммаева З.Н., Кондратенко Т.В. Транспортная инфраструктура как основополагающий фактор эффективного функционирования экономики страны // Сборник научных трудов Ангарского государственного технического университета. 2018. Т. 1. № 15. С. 125-130.
4. Михайлов А.Ю. Интегральный критерий оценки качества функционирования улично-дорожных сетей // Известия Иркутской государственной экономической акаде-
- мии. 2004. № 2. С. 50-53.
5. Kijewska K., Torbacki W., Iwan S. Application of AHP and DEMATEL methods in choosing and analysing the measures for the distribution of goods in Szczecin Region // Sustainability 2018, 10(7), 2365.
6. Полтавская Ю.О. Надежность как показатель эффективного функционирования транспортной системы // В сборнике: Транспорт России: проблемы и перспективы - 2018. Материалы международной-научно-практической конференции. 2018. С. 206-209.
7. Saaty T.L. The modern science of multicriteria decision making and its practical applications: The AHP/ANP approach // Oper. Res. 2013, 61, pp. 1101–1118.
8. Ветрогон А.А., Крипак М.Н. Транспортное моделирование как инструмент для эффективного решения задач в области управления транспортными потоками // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2018. № 3 (59). С. 82-91.