

- пособие / Е.А.Сотников, А.Д.Цвиркун, В.В.Голубев, В.Г.Мерцалов, А.А.Абрамов, Б.В.Трус. - М.: ВЗИИТ, 1988. – 65 с.
2. Державна адміністрація залізничного транспорту України [Електронний ресурс] / Вікіпедія. – Режим доступу: [http://uk.wikipedia.org/wiki/Державна адміністрація залізничного транспорту України](http://uk.wikipedia.org/wiki/Державна_адміністрація_залізничного_транспорту_України).
3. Концепція Державної програми реформування залізничного транспорту від 27 грудня 2006 р. N 651-р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.uz.gov.ua/>
4. Системологія на транспорті [Текст]: Підручник: У 5 кн. / Е.В.Гаврилов, М.Ф.Дмитриченко, В.К.Доля, О.Т.Лановий, І.Е.Лінник, В.П.Поліщук; / за заг. ред. М.Ф.Дмитриченка. - К.: Знання України, 2005 - Кн. I: Основи теорії систем і управління / - 344 с.
5. Ходаківський О.М. Постановка проблеми про управління залізничним транспортом України з точки зору загальної теорії систем / О.М.Ходаківський // Залізничний транспорт України. – 2010. - №1. – С. 55–57.

Рецензент: Є. С. Альошинський
д-р техн. наук, проф., УкрДАЗТ

Стаття надійшла 25.03.2011

УДК 656.003

Нефёдова Я.И.*

ВЫБОР СТРАТЕГИИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ РЫНКА МЕТАЛЛОПОТОКОВ

Исследованы тенденции, оказывающие влияние на функционирование транспортной системы доставки металлогрузов в условиях адаптации к рынку транспортных услуг. В соответствии с методами адаптации определена перспективная стратегия повышения эффективности транспортной системы в условиях рынка металлопотоков с использованием интеллектуальных систем поддержки принятия решений.

Ключевые слова: стратегии, критерии, лингвистическая оценка относительной важности, нечеткое число, взвешенная оценка.

Нефёдова Я.И., Вибір стратегії підвищення ефективності транспортних систем в умовах ринку металопотоків. Досліджені тенденції, що виявляють вплив на функціонування транспортної системи доставки металовантажів в умовах адаптації до ринку транспортних послуг. Відповідно до методів адаптації визначена перспективна стратегія підвищення ефективності транспортної системи в умовах ринку металопотоків з використанням інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень.

Ключові слова: стратегії, критерії, лінгвістична оцінка відносної важливості, нечітке число, зважена оцінка.

Y.I. Nefyodova. Choice of strategy of increase of efficiency of transport systems in the conditions of market of metal streams. Tendencies are investigational, having influence on functioning of a transport system delivery of metal in the conditions of adaptation to the market of transport services. In accordance with the methods of adaptation perspective strategy of increase of efficiency of a transport system is certain in the conditions of market of metal streams with the use of the intellectual systems of support of making decision.

Keywords: strategies, criteria, linguistic estimation of relative importance, unclear number, self-weighted estimation.

* канд. техн. наук, доцент, ГВУЗ "Приазовский государственный технический университет", г. Мариуполь

Постановка проблеми. Эффективное функционирование транспортных систем доставки металлогрузов связано с высоким уровнем обслуживания клиентов. В связи с этим возникает проблема создания качественно новой, устойчивой по отношению к возмущениям внешней среды интегрированной транспортно-логистической системы, позволяющей управлять движением металлопотоков «just in time», нужного качества с минимальными затратами трудовых, материальных и денежных ресурсов.

Анализ последних исследований и публикаций. Анализ последних исследований и публикаций показал, что большая часть работ посвящена изучению отдельных элементов и звеньев логистических транспортных систем в условиях фиксированных и ограниченных по воздействию факторов, отсутствует учет особенностей рынка транспортных услуг. Недостаточно внимания уделялось изучению проблемы взаимодействия и интеграции элементов логистических систем в условиях неопределенности сезонных проявлений, действий конкурентов, требований к уровню транспортного обслуживания грузоотправителей, воздействия экономического кризиса [1, 2].

Цель статьи – выбор стратегии повышения эффективности функционирования транспортной системы доставки металлогрузов в условиях адаптации к рынку транспортных услуг на примере Мариупольского транспортного узла. Достижение цели возможно при использовании метода аддитивной свертки теории нечетких множеств, позволяющего учесть вербальную информацию при оценке стратегий развития транспортных систем.

Изложение основного материала. Для анализируемой системы Мариупольского транспортного узла основными тенденциями, оказывающими влияние на работу транспорта, являются [3]:

- спад промышленного производства, возникший вследствие экономического кризиса;
- замедление интенсивности материальных потоков;
- нарастание факторов неопределенности окружающей среды, таких как природные проявления, противодействия конкурентов, динамика социально-экономического развития общества, влияющая на объемы перевозимых грузов в кризисный период;
- нечеткость представления цели системы доставки грузов, показателей уровня транспортного обслуживания грузов, заключающаяся в вербальном представлении требований грузоотправителями и обусловленная неопределенностью среды функционирования как поставщика, так и потребителя (состояние производства, ситуация на рынке, изменяющиеся возможности транспортных предприятий по номенклатуре и объемам грузопереработки);
- отсутствие развитой транспортной инфраструктуры международного значения и оборудованных на высоком техническом уровне пунктов пропуска через границы;
- рост сложности организационно-экономических отношений в системах взаимодействия видов транспорта в кризисный период;
- необходимость эффективного использования прогрессивных, построенных на логистических принципах технологий перевозок и переработки грузов, современных систем организации документооборота, расчетов, информационного обеспечения.

С учетом этого необходимым условием эффективности транспортной системы доставки металлогрузов является наличие адаптивной современной системы логистического управления материальными потоками, которая бы учитывала неопределенности и нечеткости окружающей среды и отображала координацию работы отдельных звеньев и элементов на этапах транспортного процесса доставки грузов.

Анализ работы видов транспорта, обслуживающих металлопотоки, показал, что методы адаптации транспортных систем к условиям внешней среды в зависимости от ограничений, способов и эффективности их реализации делятся на четыре группы [2]:

- параметрическая адаптация – регулирование параметров транспортных потоков и элементов транспортной системы;
- структурная адаптация – улучшение структуры системы;
- системная адаптация – разработка новых принципов использования транспортной системы;
- целеполагание – разработка новой системы или изменение области действия существующей системы для достижения новой цели при изменении условий функционирования.

Решение задачи повышения эффективности функционирования транспортной системы доставки металлогрузов, на основании анализа работы логистической системы Мариупольского

транспортного узла с учетом методов адаптации к условиям транспортного рынка представлено следующим образом.

У лица, принимающего решение (ЛПР), имеется множество альтернатив стратегий повышения эффективности функционирования транспортной системы доставки металлогрузов $A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$ и соответствующее им множество критериев $C = \{c_1, c_2, \dots, c_n\}$. При этом оценка j -ой альтернативы по i -му критерию представлена нечетким числом S_{ij} ; $i = \overline{1, m}$; $j = \overline{1, n}$.

Относительная важность i -го критерия задается коэффициентом α_i , $\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1$. В этом случае взвешенная оценка j -ой альтернативы вычисляется по формуле [4]:

$$S_j = \sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot S_{ij}. \quad (1)$$

Оценки альтернатив по критериям и коэффициентам относительной важности задаются функциями принадлежности соответственно $\mu_{S_{ij}}(S_{ij})$ и $\mu_{\alpha_{ij}}(\alpha_{ij})$. Так как S_{ij} и α_i являются нечеткими числами, то их функции принадлежности имеют треугольный вид [4, 5].

Предложены следующие стратегии повышения эффективности работы транспортной системы, обслуживающей экспортные металлопотоки Мариупольского транспортного узла [3]:

Стратегия a_1 – снижение цены на услуги. Это возможно в случае, когда транспортное предприятие имеет некоторое преимущество перед конкурентами или может обеспечить снижение себестоимости услуг. Однако реализация данной стратегии может привести к ценовой конкуренции, что само по себе достаточно опасно.

Стратегия a_2 – модернизация технологических вариантов процессов доставки металла. Данная стратегия потребует дополнительных расходов на переналадку производства, но при этом обеспечит некоторое повышение качества услуг. Реализация такой стратегии может привлечь новых грузовладельцев, способствуя новому перераспределению торговых зон. Конкуренция в данном случае не является ценовой и столь сильной.

Стратегия a_3 – новая технология управления металлопотоками на основе интеллектуальных систем поддержки принятия решений. Эта стратегия потребует дополнительных расходов, но позволит опередить конкурентов в технологическом развитии.

Стратегия a_4 – поиск новых грузовладельцев. В этом случае транспортные предприятия за счет новых торговых зон и вхождения на них может привлечь дополнительные грузопотоки и увеличить объем прибыли, но это не повлечет за собой перераспределение старого рынка. При такой стратегии достаточно велика вероятность возникновения сильной конкурентной борьбы и возрастания расходов на маркетинговые исследования и новые производственные мощности.

Решение о выборе одной из этих стратегий должно учитывать необходимость максимизации возможностей сбыта; предоставления клиентуре услуг высокого качества; минимизацию расходов; обеспечение надежных потоков информации.

Для учета указанных требований определены следующие критерии оценки альтернатив [3, 4]: c_1 – затраты на расширение производства; c_2 – время реализации проекта; c_3 – затраты на маркетинговые исследования; c_4 – управленческие расходы; c_5 – риск от потерь; c_6 – срок окупаемости; c_7 – качество услуг; c_8 – цена услуг.

Для оценки относительной важности критериев используется лингвистическая переменная $L = \{\text{практически неважный; не очень важный; довольно важный; важный; очень важный}\}$ [3]. Значения термов множества заданы нечеткими числами, которые имеют треугольный вид функций принадлежности (рис. 1).

На основании анализа работы транспортной системы Мариупольского узла и литературных источников [3, 4] критерии получили следующие лингвистические оценки (рис. 1) относительной важности $\alpha = \{\alpha_{c_1} - \text{важный; } \alpha_{c_2} - \text{довольно важный; } \alpha_{c_3} - \text{не очень важный; } \alpha_{c_4} - \text{важный; } \alpha_{c_5} - \text{не очень важный; } \alpha_{c_6} - \text{довольно важный; } \alpha_{c_7} - \text{важный; } \alpha_{c_8} - \text{не очень важный}\}$.



Рис. 1 – Функції належності термів важності критеріїв: 1 – практично неважний; 2 – не дуже важний; 3 – досить важний; 4 – важний; 5 – дуже важний

татом лінійної комбінації значень функцій належності лінгвістическої змінної оцінки відносної важності критеріїв і оцінки альтернатив по критеріям, і також буде мати функцію належності трикутного виду.

Оценка альтернатив по критеріям производится ЛПР, с использованием лингвистической переменной $U_\delta = \langle \text{удовлетворительность} \rangle = \{ \text{крайне низкая; низкая; средняя; высокая; очень высокая} \}$ (табл. 1). Функции принадлежности термов имеют следующий вид: крайне низкая = $\{1,0/0,0; 0,1/0,0\}$; низкая = $\{0,0/0,0; 1,0/0,2; 0,0/0,4\}$; средняя = $\{0,0/0,3; 1,0/0,5; 0,0/0,7\}$; высокая = $\{0,0/0,6; 1,0/0,8; 0,0/1,0\}$; очень высокая = $\{0,0/0,8; 1,0/1,0\}$.

Взвешенная оценка j -ой альтернативы S_j является резуль-

Таблица

Оценка удовлетворительности альтернатив относительно критериев

Критерии	Оценка альтернативы			
	a_1	a_2	a_3	a_4
затраты на расширение производства, c_1	средняя	низкая	высокая	средняя
время реализации проекта, c_2	высокая	средняя	высокая	низкая
затраты на маркетинговые исследования, c_3	высокая	высокая	высокая	крайне низкая
управленческие расходы, c_4	высокая	низкая	высокая	средняя
риск от потерь, c_5	низкая	очень высокая	очень высокая	средняя
срок окупаемости, c_6	средняя	средняя	высокая	высокая
качество услуг, c_7	средняя	высокая	высокая	средняя
цена услуг, c_8	высокая	средняя	средняя	средняя

Ранжирование альтернатив с использованием полученных взвешенных оценок проведено на основе их нечеткой композиции:

$$\mu_j(j) = \sup_{s_1, s_2, \dots, s_m; s_k \geq s_j} \min_{j=1, m} \mu_{s_j}(s_j). \quad (2)$$

Здесь $\mu_j(j)$ – нечеткое множество альтернатив, соответствующих понятию «лучшая стратегия». Лучшей считается стратегия, имеющая наибольшее значение $\mu_j(j)$.

Приоритет каждой альтернативы вычисляется путем выбора минимума среди точек пересечения правой границы соответствующего ей нечеткого числа S_j с границами нечетких чисел, представляющих взвешенные оценки альтернатив, расположенных правее на числовой оси (удовлетворяющих условию $s_k \geq s_j$). При этом предполагается, что правая граница области определения нечетких чисел соответствует самым предпочтительным оценкам, а левая – наихудшим (рис. 2).

Аддитивная свертка представленной информации дала следующий результат: $\mu_j(j) = \{0,82/a_1; 0,72/a_2; 1,0/a_3; 0,69/a_4\}$, что позволяет считать лучшей альтернативой

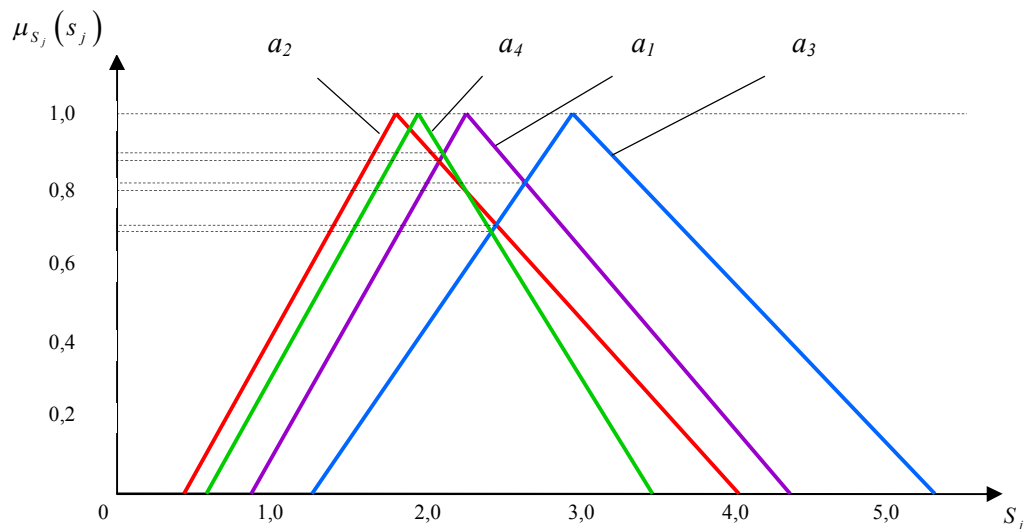


Рис. 2 – Функции принадлежности взвешенных оценок

стратегию новой технологии управления металлопотоками на основе интеллектуальных систем поддержки принятия решений a_3 [3].

Выводы

1. В качестве пути повышения эффективности функционирования транспортной системы доставки металлогрузов обоснована целесообразность использования новой методологии, основанной на использовании интеллектуальных систем поддержки принятия решений.
2. Применение системного подхода, основанного на интеллектуальных системах поддержки принятия решений, адекватно неопределенности и нечеткости условий и ограничений задач управления металлопотоками, критериям и целям управления, вносимым субъектом и процессами управления.
3. Дальнейшие исследования по повышению эффективности функционирования транспортной системы доставки металлогрузов в условиях адаптации к рынку транспортных услуг состоит в разработке новых технологий управления материальными потоками в режиме реального времени на основании методов искусственного интеллекта.

Список использованных источников:

1. Губенко В.К. Логистическая централизация материальных потоков: теория и методология логистических распределительных центров / Губенко В.К. – Донецк: Цифровая типография, 2007. – 495 с. – (Монография / НАН Украины, Институт экономики промышленности).
2. Губенко В.К. Адаптация транспорта металлопотоков к изменяющейся экономической среде / Губенко В.К., Николаенко И.В., Тарасенко А.В. – Донецк: Вебер, 2009. – 236 с. – (Монография / НАН Украины, Институт экономики промышленности).
3. Нефёдова Я.И. Логистическое управление транспортным обслуживанием системы «металлургическое предприятие – порт» в реальном режиме времени: дис. на соискание ученой степени канд. техн. наук: 05.22.01 / Нефёдова Яна Игоревна. – Х., 2010. – 155 с.
4. Андрейчиков А.В. Анализ, синтез, планирование решений в экономике / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 368 с.
5. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень: Теорія, синтез, ефективність / [Тарасов В.О., Герасимов Б.М., Левін І.О., Корнійчук В.О.] – К.: МАКНС, 2007. – 336 с. – (Рос. мовою).

Рецензент: В.К. Губенко
д-р техн. наук, проф., ГВУЗ «ПГТУ»

Статья поступила 28.03.2011