

2. Онищенко, С. П. Оптимизация маршрутов доставки грузов с использованием вероятностного подхода [Текст] / С. П. Онищенко, Е. Л. Смольянинов // Вісник Донецького національного університету, сер.: Економіка і право. — 2012. — Вып. 2. — С. 87–89.
3. Демина, Е. Б. Метод определения годовых затрат от простоев оборудования [Текст] / Е. Б. Демина // Вестник Харьковского государственного политехнического университета. — 1999. — Вып. № 58. — С. 11–12.
4. Онищенко, С. П. Моделирование оптимальной траектории развития предприятия с учетом вероятностной природы внешних условий и упущенных выгод [Текст] / С. П. Онищенко, Ю. Г. Лысенко // Модели управления в рыночной экономике: сб. науч. тр. ДонНУ. — 2009. — Вып. 12. — С. 140–52.
5. Онищенко, С. П. Формирование оптимального состава программы развития предприятия [Текст] / С. П. Онищенко, Е. С. Арабаджи // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. — 2011. — № 6/3(54). — С. 60–66.
6. Онищенко, С. П. Моделирование процессов организации и функционирования системы маркетинга морских транспортных предприятий [Текст] / С. П. Онищенко. — Одесса: Феникс, 2009. — 328 с.
7. Engel, E. M. R. A. How to auction bottleneck monopoly when underhand vertical agreements are possible [Text] / E. M. R. A. Engel, R. D. Fischer, A. Galetovic // Journal of Industrial Economic. — 2004. — Vol. 53, № 3. — P. 427–455.
8. Notteboom, T. E. Terminal Concessions in Seaports revisited [Text] / T. E. Notteboom, A. A. Pallis, S. Farrell // Maritime Policy and Management. — 2012. — Vol. 39, № 1. — P. 1–5.
9. DeLangen, P. W. Governance in Seaport Clusters [Text] / P. W. DeLangen // Maritime Economics and Logistics. — 2004. — Vol. 6, № 2. — P. 141–156.
10. Gilman, S. Sustainability and national policy in UK port development [Text] / S. Gilman // Maritime Policy & Management. — 2004. — Vol. 30, № 4. — P. 275–291.
11. Кем устанавливаются и регулируются тарифы на услуги в морских портах? [Электронный ресурс] / Центр транспортно-стратегий. — Режим доступа: \www/ URL: http://cfts.org.ua/question?id=33. — 22.07.2013. — Загл. с экрана.
12. Ferrari, C. Port Concession Fees based on the price — cap regulation: ADE Approach [Text] / C. Ferrari, L. Basta // Maritime Economics and Logistics. — 2009. — Vol. 11, № 1. — P. 121–135.
13. Закон України № 997-XIV «Про Концесії» від 06.05.2012 [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. — Режим доступу: \www/ URL: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/997-14. — Назва з екрану.
14. Закон України № 4709-VI «Про морські порти України» від 11.08.2013 [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. — Режим доступу: \www/ URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/4709-17. — Назва з екрану.
15. В чем разница между концессией портов по схемам «brown-field» и «green-field»? [Электронный ресурс] / Администрация морских портов Украины. — Режим доступа: \www/ URL: http://www.uspa.gov.ua/ru/press-tsentr/analitika/analitika-2013. — 01.10.2013. — Загл. с экрана.

ТАРИФНА ПОЛІТИКА ТА СТРУКТУРА КОНЦЕСІЙНИХ ПЛАТЕЖІВ В ПОРТОВОМУ СЕКТОРІ

У статті розглянута тарифна політика, структура і рівень концесійних платежів, що встановлюються на об'єкти портової інфраструктури, з позиції сучасної концепції маркетингу взаємовідносин. З огляду на пріоритетне положення концесії як механізму реалізації інвестиційних проектів у портах України, проаналізовано рівень опрацювання розглянутих питань в рамках чинної законодавчої бази.

Ключові слова: тарифна політика, концесійні платежі, порти.

Литвинова Наталя Сергеевна, соискатель кафедры «Организация таможенного контроля на транспорте», Одесский национальный морской университет, Украина, e-mail: ms.litvinoff@gmail.com.

Литвинова Наталя Сергіївна, здобувач кафедри «Організація митного контролю на транспорті», Одеський національний морський університет, Україна.

Litvinova Natalia, Odessa National Maritime University, Ukraine, e-mail: ms.litvinoff@gmail.com

УДК 656.61.08

Шпилько С. В.

УЧЕТ РИСКОВ ТРАНСПОРТИРОВКИ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ СИСТЕМЫ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ

Представлена модификация экономико-математической модели транспортной задачи в сетевой постановке, которая позволяет оптимизировать состав системы доставки грузов с учетом основного фактора риска грузовладельца — потери времени, что отражено в целевой функции в качестве результата потерь времени — потерь финансовых, а также в соответствующих ограничениях.

Ключевые слова: система доставки, качество, риски, модель, оптимизация, время доставки, потери прибыли.

1. Введение

Транспортировка — неотъемлемое звено коммерческой деятельности, как субъектов внутреннего рынка, так и участников внешнеторговых операций [1].

В прибыли от продажи произведенной (купленной) продукции заложены транспортные затраты, размер которых определяется состоянием рынка транспортных услуг и базисом поставок. Качество продукции, как известно, влияет на цену товара и на прибыль про-

давца; соответственно, качество транспортировки (как продолжение процесса производства) также влияет на прибыль продавца (покупателя). Все эти факторы должны учитываться как составляющие стратегии развития предприятия для формирования оптимальной программы его развития [2–4].

Предположим, производственное предприятие продает партию своей продукции коммерческой организации на условиях EXW, то есть все транспортные операции оплачивает покупатель. Фирма-покупатель планирует

реализацию данной продукции в определенном регионе конечным потребителям. *Некачественная поставка* напрямую отразится на конечных финансовых результатах коммерческой фирмы, например, *несвоевременная поставка* может обусловить вынужденное уменьшение цены реализации; потеря части товара, естественно, приводит к уменьшению планируемой прибыли и т. п.

2. Анализ исследований и выделение нерешенной части проблемы

Качество транспортировки — проблема, к которой обращались исследователи еще со времен СССР, особенно это было актуально для морского транспорта, так как он работал еще тогда в условиях рынка [5]. Современные специалисты, как правило, рассматривают данную проблему шире, основываясь на логистическом подходе [6].

В транспортной отрасли невозможно заранее гарантировать 100 % качественное обслуживание — это одна из специфик отрасли, поэтому планируя транспортировку, грузовладелец должен адекватно оценить *возможные риски некачественного обслуживания* и при наличии альтернативных вариантов выбрать тот, который удовлетворяет поставленным условиям, в том числе, *и с точки зрения риска*. Отметим, что задачи оптимизации систем доставки груза в различных постановках рассматривалась и рассматривается многими отечественными и зарубежными специалистами [6–10]. Но в такой постановке (с учетом рисков, обуславливающего потери) задача выбора оптимального варианта доставки, практически не рассматривалась, поэтому считаем обращение к данной проблеме целесообразным.

3. Цель статьи

Итак, целью данной статьи является развитие существующей экономико-математической модели оптимизации доставки груза (транспортной задачи в сетевой постановке) путем учета возможных рисков на различных этапах транспортировки. Такой подход обеспечивает создание инструментария, наиболее адекватно отвечающего современным условиям рынка транспортных услуг.

4. Учет рисков грузовладельцев в модели транспортной задачи в сетевой постановке

Всем известны основные «правила логистики» — товар, в указанное время, в нужное место, требуемого качества, в нужном количестве, по определенной цене. Все, что идет в разрез с данным постулатом — есть некачественное логистическое обслуживание поставок, что может служить основой для исследования рисков в рамках логистики. Транспортировка — лишь часть логистических процессов, поэтому можно считать, что невыполнение части «шести правил логистики» из-за транспортировки и есть некачественное транспортное обслуживание. Если считать, что при транспортировке первое правило — «товар», третье правило — «место», шестое правило — «цена» — априори выполняется, то обуславливают риск потерь прибыли в результате некачественного транспортного обслуживания: *несвоевременная доставка; ухудшение качества товара* в процессе доставки; *уменьшение количества товара*. Уменьшение

количества и качества — есть результат несохранности доставки.

Как известно, транспортировка осуществляется посредством системы доставки. В [8] предлагается систему доставки представлять в виде трех взаимосвязанных уровней: *топологии, технологии и состава участников*. Такое представление интегрирует воедино все существующие подходы к определению системы доставки и учитывает многоаспектность процесса транспортировки. В соответствии с указанным подходом, на уровне «топология» система доставки — это *совокупность пунктов, формирующих схему доставки* (пункты отправления, назначения, перевалки) (рис. 1).

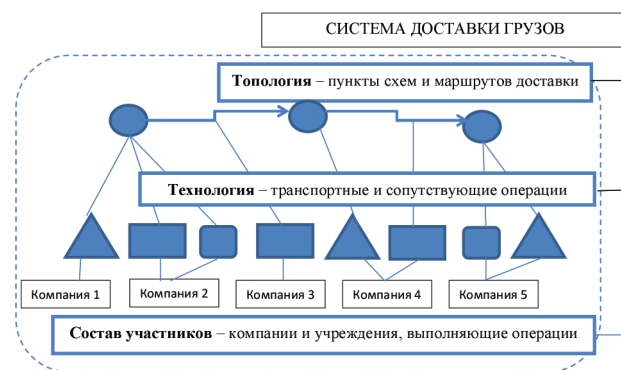


Рис. 1. Система доставки грузов (сформулировано на базе [4])

Каждый участок схемы предполагает выполнение множества транспортно-технологических и сопутствующих операций (выгрузка, погрузка, санитарный контроль, хранение, штафировка, пограничный и таможенный досмотр и т. п.). *Набор операций* для заданного груза определяется спецификой выбранной технологии перевозки, каждая операция (совокупность операций) выполняется *определенным участником* системы доставки.

Естественно, что процесс перемещения груза из А в Б может быть осуществлен различными системами доставки: каждый элемент этой системы может иметь несколько *вариантов практической реализации* (например, морская перевозка может быть осуществлена различными перевозчиками), а в некоторых случаях только один (например, перевалку и хранение химических грузов в порту осуществляет только один складской комплекс) [8]. Таким образом, альтернативные варианты систем доставки для заданной транспортировки будут отличаться либо топологией, либо технологией, либо составом участников.

Итак, каждый элемент системы доставки вносит свой «вклад» в формирование возможных потерь грузовладельцев. В качестве основного фактора риска грузовладельца будем рассматривать потери времени, которые, в свою очередь, приводят к потерям финансовым.

Рассмотрим транспортную сеть, состоящую из множества коммуникаций, связывающих пункты $i, j = 0, n + 1$ [11]. Каждая коммуникация (участок перевозки) связана с возможными вариантами транспортировки (видами транспорта) $l \in L_{ij}$ и описывается набором параметров: $\{R_{ij}^{lp}, \Delta t_{ij}^{l, \max}, \Delta t_{ij}^{l, \min}\}$, где R_{ij}^{lp} — транспортные затраты на единицу груза, $\Delta t_{ij}^{l, \max}$ и $\Delta t_{ij}^{l, \min}$ — соответственно, максимально и минимально возможные потери времени.

R_{ij}^{lp} , естественно, зависит от качества обслуживания, таким образом, $R_{ij}^{lp}(\Delta t_{ij}^l)$. В работе [8] были

представлены результаты статистических исследований и определен общий вид зависимости транспортных затрат от времени доставки. Подобным образом, могут быть получены закономерности, отражающие следующую ситуацию на рынке транспортных услуг: можно меньше заплатить, но рисковать потерять время или, наоборот — заплатить больше, но с большей вероятностью доставить груз вовремя.

Отметим, что $\{R_{ij}^{tp,l}, \Delta t_{ij}^{l, \max}, \Delta t_{ij}^{l, \min}\}$ являются интегральными величинами: так, транспортные затраты включают в себя перевозку, погрузо-разгрузочные работы и т. п. Аналогично формируются и оценки потерь времени. Отметим, что на данном этапе мы делаем акцент на двух уровнях системы доставки — топологии и технологии. Различные варианты состава участников как раз и обуславливают разброс в качестве транспортного обслуживания (за счет чего формируются оценки $\Delta t_{ij}^{l, \max}$ и $\Delta t_{ij}^{l, \min}$, а также определяются зависимости $R_{ij}^{tp,l}(\Delta t_{ij}^l)$).

Введем в рассмотрение функцию $\Delta\Pi(\Delta T)$ — финансовые потери, обусловленные превышением времени доставки ΔT от планируемого (ΔT находится как сумма потерь времени на каждой коммуникации сформированной системы доставки).

Таким образом, каждому альтернативному варианту системы доставки отвечает набор параметров $\{R^{tp}, \Delta\Pi\}$, R^{tp} — суммарные транспортные затраты; $\Delta\Pi$ — потери прибыли, которые определяются итоговыми потерями времени.

Введем параметры управления — $x_{ij}^l, i, j = \overline{0, n+1}; l \in L_{ij}$ — выбор коммуникации ij и вида транспорта l ; и Δt_{ij}^l — потери времени.

Основная идея моделирования: формируется *схема доставки* и определяются *технологии перевозки*, которые обеспечивают *минимум суммарных транспортных затрат и возможных потерь*, в результате увеличения срока доставки при заданных ограничениях по времени и расходам на доставку. Таким образом, грузовладелец не только выбирает *вариант доставки* (совокупность x_{ij}^l), а и определяет для себя *допустимую меру риска* с точки зрения потерь времени (что определяется параметром управления Δt_{ij}^l).

Модель формирования оптимальной системы доставки должна учитывать ограничения по структуре системы — последовательности коммуникаций:

— для пункта отправления выполнено количество исходящих коммуникаций должно быть больше входящих на 1:

$$\left(\sum_{j=0}^{n+1} \sum_{l \in L_{0j}} x_{0j}^l - \sum_{j=0}^{n+1} \sum_{l \in L_{j0}} x_{j0}^l \right) = 1, \quad (1)$$

— для пункта назначения число входящих коммуникаций должно быть больше числа исходящих на число грузовых партий, поставляемых в пункт:

$$-\left(\sum_{j=0}^{n+1} \sum_{l \in L_{jn+1}} x_{jn+1}^l - \sum_{j=0}^{n+1} \sum_{l \in L_{n+1j}} x_{n+1j}^l \right) = 1, \quad (2)$$

— для промежуточных пунктов число исходящих и входящих коммуникаций одинаково:

$$\sum_{j=0}^{n+1} \sum_{l \in L_{ij}} x_{ij}^l - \sum_{j=0}^{n+1} \sum_{l \in L_{ji}} x_{ji}^l = 0, \quad i = \overline{1, n}. \quad (3)$$

Кроме того, запишем условия, отражающие требования грузовладельцев относительно допустимых потерь времени ΔT^{\max} и финансовых потерь $\Delta\Pi^*$, связанных с ними:

$$\sum_{i=0}^{n+1} \sum_{j=0}^{n+1} \sum_{l \in L_{ij}} \Delta t_{ij}^l \cdot x_{ij}^l \leq \Delta T^{\max}, \quad (4)$$

$$\Delta\Pi \left(\sum_{i=0}^{n+1} \sum_{j=0}^{n+1} \sum_{l \in L_{ij}} \Delta t_{ij}^l \cdot x_{ij}^l \right) \leq \Delta\Pi^*. \quad (5)$$

Условие возможных значений параметров управления:

$$x_{ij} = \{0, 1\}, \quad (6)$$

$$\Delta t_{ij}^{l, \min} \leq \Delta t_{ij}^l \leq \Delta t_{ij}^{l, \max}. \quad (7)$$

Целевая функция модели отражает стремление минимизировать расходы на доставку единицы груза с учетом возможных потерь прибыли, обусловленных рисками при транспортировке:

$$Z = \sum_{i=0}^{n+1} \sum_{j=0}^{n+1} \sum_{l \in L_{ij}} R^{tp,l}(\Delta t_{ij}^l) \cdot x_{ij}^l + \Delta\Pi \left(\sum_{i=0}^{n+1} \sum_{j=0}^{n+1} \sum_{l \in L_{ij}} \Delta t_{ij}^l \cdot x_{ij}^l \right) \rightarrow \min. \quad (8)$$

После того, как определены две составляющие системы доставки — схема и технология, может подбираться состав участников по каждой коммуникации, исходя из ограничений по транспортным расходам и возможным потерям времени, в качестве которых выступают те, которые получены при оптимизации.

5. Выводы

Представленная модель позволяет формировать оптимальную систему доставки по критерию минимум расходов и возможных потерь, обусловленных транспортировкой, что более адекватно отражает современные требования к организации транспортировки доставки грузов.

Литература

- Онищенко, С. П. Оптимизация маршрутов доставки грузов с использованием вероятностного подхода [Текст] / С. П. Онищенко, Е. Л. Смольянинов // Вісник Донецького національного університету, сер.: Економіка і право. — 2012. — Вып. 2. — С. 87–89.
- Онищенко, С. П. Моделирование производственно-распределительных вертикально-интегрированных структур [Текст] / С. П. Онищенко, В. Ю. Смирковская // Вісник Одеського національного морського університету. — 2012. — № 35. — С. 188 — 202.
- Онищенко, С. П. Моделирование оптимальной траектории развития предприятия с учетом вероятностной природы внешних условий и упущенных выгод [Текст] / С. П. Онищенко, Ю. Г. Лысенко // Модели управления в рыночной экономике: сб. науч. тр. ДонНУ. — 2009. — Вып. 12. — С. 140–152.
- Онищенко, С. П. Формирование оптимального состава программы развития предприятия [Текст] / С. П. Онищенко, Е. С. Арабаджи // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. — 2011. — № 6/3(54). — С. 60–66.
- Панибратец, Н. А. К вопросу о структуре показателей вероятности случая несохранности грузов [Текст] / Н. А. Панибратец // Экономика и эксплуатация морского транспорта. — М.: Транспорт, 1969. — № 7. — С. 61–65.

6. Бауэрсокс, Д. Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок [Текст] : пер. с англ / Д. Дж. Бауэрсокс, Д. Д. Клосс. — М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2001. — 640 с.
7. Постан, М. Я. Экономико-математические модели смешанных перевозок [Текст] / М. Я. Постан. — Одесса: Астропринт, 2006. — 376 с.
8. Смрковская, В. Ю. Методические основы формирования систем доставки грузов с использованием средств укрупнения [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук 05.22.01 / В. Ю. Смрковская; Одесский национальный морской университет. — Одесса, 2007. — 23 с.
9. Смрковская, В. Ю. Моделирование процесса формирования схем доставки грузов [Текст] / В. Ю. Смрковская // Вестник ОНМУ. — Одесса: ОНМУ, 2007. — № 21. — С. 155—171.
10. Онищенко, С. П. Моделирование процесса формирования интегрированных систем доставки грузов [Текст] / С. П. Онищенко, В. Ю. Смрковская // Вестник ОНМУ. — Одесса: ОНМУ, 2010. — № 30. — С. 142—149.
11. Гольштейн, Е. Г. Задачи линейного программирования транспортного типа [Текст] / Е. Г. Гольштейн, Д. Б. Юдин. — М.: Наука, 1969. — 382 с.

ВРАХУВАННЯ РИЗИКІВ ТРАНСПОРТУВАННЯ ПРИ ФОРМУВАННІ СИСТЕМИ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ

Представлена модифікація економіко-математичної моделі транспортної задачі в мережевій постановці, яка дозволяє оптимізувати склад системи доставки вантажів з урахуванням основного фактора ризику вантажовласника — втрати часу, що відображено в цільовій функції в якості результату втрат часу — втрат фінансових, а також у відповідних обмеженнях.

Ключові слова: система доставки, якість, ризики, модель, оптимізація, час доставки, втрати прибутку.

Шпилько Сергій Васильович, соискатель кафедры «Организация таможенного контроля на транспорте», Одесский национальный морской университет, Украина, e-mail: sergeshp@mail.ru.

Шпилько Сергій Васильович, здобувач кафедри «Організація митного контролю на транспорті», Одеський національний морський університет, Україна.

Shpylko Sergii, Odessa National Maritime University, Ukraine, e-mail: sergeshp@mail.ru