

**УДК 338.47:656.2**М. І. МІЩЕНКО<sup>1\*</sup>

<sup>1\*</sup>Каф. «Економіка та менеджмент», Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, вул. Лазаряна, 2, Дніпропетровськ, Україна, 49010, тел. (067) 566-14-38, ел. пошта mmi@ua.fm ORCID 0000-0003-0372-1957

## **ЛОГІСТИЧНІ МОДЕЛІ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОТРЕБИ В МАТЕРІАЛЬНИХ РЕСУРСАХ ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

**Мета.** Виявлення джерел виникнення невизначеності при прийнятті логістичних рішень в управлінні матеріальними ресурсами промислових підприємств залізничного транспорту (ППЗТ) та розробці методики визначення потреби в умовах невизначеності, притаманної транспортно-промислому виробництву в ринкових умовах господарювання. **Методика.** Запропонована модель містить два основних етапи: етап формування вихідних даних, необхідних для реалізації процесу прогнозування норм витрат на новий і перспективний виріб; етап розрахунку названих норм витрат матеріальних ресурсів. **Результати.** У логістичній системі управління матеріальними ресурсами ППЗТ основними джерелами невизначеності, що виникає при прийнятті планових рішень, є: варіативність або складна за визначеністю виробнича програма та відсутність норм витрат матеріальних ресурсів на перспективний (інноваційний) виріб або на проведення різного роду робіт. Методи розпізнавання образів найбільш доцільно використовувати для розв'язання тих завдань, основою вдосконалення яких є формування та пошук однорідних сукупностей. В умовах більшості великих ППЗТ такими завданнями є визначення норм витрат матеріальних ресурсів на нові та перспективні вироботи, ремонт і реконструкцію будівель і споруд залізничного транспорту. Реалізація розробленої автором логістичної моделі прогнозування, що базується на використанні методу оптимальної класифікації, довела перспективність названого напрямку вдосконалення планування в управлінні матеріальними ресурсами ППЗТ. У цілому виконані економічні розрахунки підтвердили правильність обраних логістичних напрямків вдосконалення планування в управлінні матеріальними ресурсами ППЗТ і досить високу економічну ефективність роботи запропонованих алгоритмів. **Наукова новизна.** Запропоновано комплексний підхід до вдосконалення системи планування потреби ППЗТ в матеріальних ресурсах на базі використання методів математичної статистики. Виявлено та проаналізовано джерела виникнення невизначеності при прийнятті логістичних рішень в управлінні матеріальними ресурсами ППЗТ. Розроблено оригінальну модель прогнозування норм витрат матеріальних ресурсів ППЗТ на нові та перспективні вироботи на основі методів розпізнавання образів. **Практична значимість.** Основні результати роботи можуть бути використані при вдосконаленні логістичної системи планування в управлінні матеріальними ресурсами ППЗТ.

*Ключові слова:* логістична модель, матеріальні ресурси, підприємства залізничного транспорту.

### **Постановка проблеми**

Від ефективності управління матеріальними ресурсами промислового підприємства залізничного транспорту (далі – ППЗТ) значною мірою залежить рівень оборотних коштів, вкладених у виробничі запаси, безперебійність здійснення транспортно-виробничого процесу [1]. Втрати через дефіцит і витрати на зберігання запасів погіршують економічний стан ППЗТ і завдають шкоди національній економіці України.

### **Аналіз останніх досліджень і публікацій**

На жаль, система планування забезпечення матеріальними ресурсами ППЗТ не позбавлена

недоліків [4]. Суттєвим недоліком є недосконалість математичних методів у економіко-логістичних розрахунках потреби в матеріальних ресурсах підприємства [2]. Також дуже гостро стоїть питання нормування матеріальних ресурсів, особливо коли це стосується планування випуску перспективної продукції підприємств залізничного транспорту, яка не має аналогів [3]

### **Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми**

Саме тому дуже актуальним на сьогодні є пошук і розробка методів визначення потреби

ППЗТ в матеріальних ресурсах, що дозволяють отримувати досить точні планові оцінки в умовах неповної інформації про майбутні стани виробничого процесу.

### Формулювання цілей статті

Мета роботи полягає у виявленні джерел виникнення невизначеності при прийнятті логістичних рішень в управлінні матеріальними ресурсами ППЗТ та розробці методики визначення потреби в умовах невизначеності, притаманної транспортно-промислому виробництву в ринкових умовах господарювання.

### Виклад основного матеріалу

Запропоновано комплексний підхід до вдосконалення системи планування потреби ППЗТ в матеріальних ресурсах на базі використання методів математичної статистики. Виявлено та проаналізовано джерела виникнення невизначеності при прийнятті логістичних рішень в управлінні матеріальними ресурсами ППЗТ. Розроблено оригінальну модель прогнозування норм витрат матеріальних ресурсів ППЗТ на нові та перспективні вироби на основі методів розпізнавання образів.

У роботі запропонована оригінальна модель визначення норм витрат матеріальних ресурсів на нові та перспективні вироби та результати економічних розрахунків за нею.

Запропонована модель містить два основних етапи:

- етап формування вихідних даних, необхідних для реалізації процесу прогнозування норм витрат на новий і перспективний виріб;
- етап розрахунку названих норм витрат матеріальних ресурсів.

На першому етапі виконується аналіз виробів, випущених ППЗТ, з метою виявлення конструктивних особливостей, що визначають кількість і номенклатуру матеріальних ресурсів, що використовуються. Створюється попередній набір класифікаційних ознак, до яких, крім конструктивних, можуть бути включені різні організаційно-технологічні ознаки, що впливають на витрату матеріальних ресурсів.

Правильний вибір класифікаційних ознак надзвичайно важливий, оскільки саме він багато в чому визначає ефективність результатів проведеної класифікації, а в остаточному під-

сумку й результатів усього процесу прогнозування норм витрат матеріальних ресурсів.

Згідно з вимогами, що сформульовані автором, класифікаційні ознаки, які включаються в набір, мають:

- віддзеркалювати конструктивні особливості виробу ППЗТ;
- відображати кількісні та якісні зміни в номенклатурі, а також витрати матеріальних ресурсів, що використовуються при виготовленні певних виробів ППЗТ, залежно від сфери застосування (за господарствами залізничного транспорту);
- мати кількісну визначеність: кожній класифікаційній ознаці мають відповідати одна або кілька складальних одиниць виробів;
- загальна кількість класифікаційних ознак не має бути значною (у 3-4 рази менше кількості виробів, що класифікуються), але загальне число складальних одиниць збігається з усіма конструктивними ознаками, що описують даний виріб, та має включати всі основні складальні одиниці виробу;
- не бути малозначущими й не містити неоднозначної оцінки;
- не дублювати одна одну;
- визначатися на найбільш ранній стадії розробки виробу ППЗТ – стадії технічного завдання або технічного проекту.

Ознаки, що включені в попередній набір, аналізуються з точки зору відповідності встановленим до них вимогам.

У результаті виконаного аналізу створюється остаточний набір класифікаційних ознак.

На основі вибраних класифікаційних ознак заповнюються класифікатори виробів, що виготовляються ППЗТ. В їх перелік мають бути включені всі вироби, які мають перспективу використання в розробках нової продукції ППЗТ.

Таким чином, різні класифікаційні ознаки по-різному впливають на кількість і якість матеріальних ресурсів, необхідних для виготовлення виробу. Для того щоб врахувати різницю у впливі кожної ознаки на витрату того чи іншого виду матеріального ресурсу, що випускається ППЗТ, здійснюється розрахунок матриці питомої ваги.

Питома вага ознаки виробу за кожним видом матеріального ресурсу розраховується як частка від ділення кількості матеріального ресурсу, який використовувався при виготовленні

складальних одиниць, зіставленого з даною ознакою, на кількість матеріального ресурсу, необхідного для виробництва даного виробу.

На другому етапі виконується розрахунок норм витрат матеріальних ресурсів на нові, перспективні вироби, які включені у виробничу програму ППЗТ до завершення технічної підготовки їх виробництва.

На наступному етапі здійснюється класифікація виробів, що випускаються ППЗТ, і нового виробу за обраними конструктивними ознаками, які взяті без питомої ваги і формування образів класів виробів. Для кожного сформованого класу виробів розраховується матриця питомої ваги ознак. Новому, перспективному виробу відповідає матриця питомої ваги класу виробів, що найбільш близькі йому за заданими класифікаційними ознаками.

Класифікація всіх виробів, включаючи і нові, за ознаками, взятим з питомими вагами, дозволяє сформувати класи схожих виробів за кожним видом матеріального ресурсу. На підставі норм витрат матеріальних ресурсів на вироби, що включені в один клас з новим, перспективним, розраховується норма витрат зазначеного ресурсу на новий, перспективний виріб.

Слід зазначити, що реалізація цього алгоритму аж ніяк не передбачає його обов'язкове використання для визначення норм витрат матеріальних ресурсів у цілому на весь виріб.

Поєднання традиційного й запропонованого методів нормування може виявитися раціональним ще й з таких причин:

- встановлення класифікаційних ознак для складальних одиниць виробів дозволить краще врахувати їх конструктивні особливості;
- класифікація одиниць виробів та розрахунок норм витрат на них дозволяє збільшити кількість об'єктів, що класифікуються, при зменшенні числа класифікаційних ознак.

Економічні розрахунки з визначення норм витрат матеріальних ресурсів на вироби, а також розрахунки потреби в матеріальних ресурсах на ремонтно-будівельні роботи реалізувалися на ПЕОМ за програмою, алгоритм якої був розроблений автором, з урахуванням алгоритму оптимальної класифікації об'єктів.

## Висновки з даного дослідження

У логістичній системі управління матеріальними ресурсами ППЗТ основними джерелами невизначеності, що виникає при прийнятті планових рішень, є: варіативність або складна за визначеністю виробнича програма та відсутність норм витрат матеріальних ресурсів на перспективний (інноваційний) виріб або на виконання різного роду робіт.

Методи розпізнавання образів найбільш доцільно використовувати для розв'язання тих завдань, основою вдосконалення яких є формування та пошук однорідних сукупностей. В умовах більшості великих ППЗТ такими завданнями є визначення норм витрат матеріальних ресурсів на нові та перспективні вироби, ремонт і реконструкцію будівель і споруд залізничного транспорту. Реалізація розробленої автором логістичної моделі прогнозування, що базується на використанні методу оптимальної класифікації, довела перспективність названого напрямку вдосконалення планування в управлінні матеріальними ресурсами ППЗТ.

## Перспективи подальших досліджень у цьому напрямку

У цілому виконані економічні розрахунки підтвердили правильність обраних логістичних напрямків вдосконалення планування в управлінні матеріальними ресурсами ППЗТ і досить високу економічну ефективність роботи запропонованих алгоритмів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бауэрсокс, Д. Д. Логистика: интегрированная цепь поставок : пер. с англ. / Д. Д. Бауэрсокс, Д. Д. Клосс. – Москва : ЗАО «Олимп-Бизнес», 2011. – 640 с.
2. Зеликович, И. И. Вопросы применения математических методов при экономических расчетах в строительстве / И. И. Зеликович. – Москва : Ин-т компл. трансп. проблем, 1968. – 150 с.
3. Нормування матеріальних ресурсів : словниковий довідник / Г. Д. Ейтутіс [та ін.]. – Київ : Науковий світ, 2000. – 90 с.
4. Панасенко, Е. В. Логистика: персонал, технологии, практика / Е. В. Панасенко. – Москва : Инфра-Инженерия, 2011. – 224 с.

М. И. МИЩЕНКО<sup>1\*</sup>

<sup>1\*</sup>Каф. «Економіка і менеджмент», Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, ул. Лазаряна, 2, Дніпропетровськ, Україна, 49010, тел. (067) 566-14-38, ел. пошта mmi@ua.fm  
ORCID 0000-0003-0372-1957

## ЛОГИСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОТРЕБНОСТИ В МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСАХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

**Цель.** Выявление источников возникновения неопределенности при принятии логистических решений в управлении материальными ресурсами промышленных предприятий железнодорожного транспорта (ППЖТ) и разработке методики определения потребности в условиях неопределенности, присущей транспортно-промышленному производству в рыночных условиях хозяйствования. **Методика.** Предложенная модель включает в себя два основных этапа: этап формирования исходных данных, необходимых для реализации процесса прогнозирования норм расхода на новое и перспективное изделие; этап расчета названных норм расхода материальных ресурсов. **Результаты.** В логистической системе управления материальными ресурсами ППЖТ основными источниками неопределенности, возникающей при принятии плановых решений, являются: вариативность или сложная по определенности производственная программа и отсутствие норм расхода материальных ресурсов на перспективное (инновационное) изделие или на проведение различного рода работ. Методы распознавания образов наиболее целесообразно использовать для решения тех задач, основой совершенствования которых является формирование и поиск однородных совокупностей. В условиях большинства крупных ППЖТ к таким задачам относятся: определение норм расхода материальных ресурсов на новые и перспективные изделия, ремонт и реконструкцию зданий и сооружений железнодорожного транспорта. Реализация разработанной автором логистической модели прогнозирования, основанной на использовании метода оптимальной классификации, доказала перспективность названного направления совершенствования планирования в управлении материальными ресурсами ППЖТ. В целом проведенные экономические расчеты подтвердили правильность выбранных логистических направлений совершенствования планирования в управлении материальными ресурсами ППЖТ и достаточно высокую экономическую эффективность работы предложенных алгоритмов. **Научная новизна.** Предложен комплексный подход к совершенствованию системы планирования потребности ППЖТ в материальных ресурсах на базе использования методов математической статистики. Выявлены и проанализированы источники возникновения неопределенности при принятии логистических решений в управлении материальными ресурсами ППЖТ. Разработана оригинальная модель прогнозирования норм расхода материальных ресурсов ППЖТ на новые и перспективные изделия на основе методов распознавания образов. **Практическая значимость.** Основные результаты работы могут быть использованы при совершенствовании логистической системы планирования в управлении материальными ресурсами ППЖТ.

*Ключевые слова:* логистическая модель, материальные ресурсы, предприятия железнодорожного транспорта.

М. I. MISHCHENKO<sup>1\*</sup>

<sup>1\*</sup>Dep. «Economy and Management», Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan, Lazaryan St., 2, Dnipropetrovsk, Ukraine, 49010, tel. +38 (056) 373 15 80, e-mail: mmi@ua.fm, ORCID 0000-0003-0372-1957

## LOGISTICS FORECASTING MODELS REQUIREMENTS CONSUMERS RAILWAY

**The purpose.** Is to identify sources of uncertainty when making logistics decisions in the management of material resources PPRТ and the development of a methodology for determining the needs in terms of the uncertainties inherent in the transport and industrial production in market conditions. **Methods.** The proposed model includes two main stages: the stage of formation of the basic data needed to implement the process of forecasting of the consumption of a new and promising product; a step of calculation of the mentioned norms of expenditure of

material resources. **The Results.** In the logistics material management system PST the main sources of uncertainty that arise when making planning decisions, are: the variability or complex with certainty the production program and the lack of norms of consumption of material resources on promising innovative product or to conduct different kinds of work. Methods of pattern recognition is most appropriate to use to solve those problems, the basis of perfection of which is the formation and the search for homogeneous aggregates. In most major PPRT tasks include the definition of norms of expenses of material resources into new and promising products, repair and reconstruction of buildings and facilities of railway transport. The implementation developed by the author of the logistic prediction model, based on the method of optimal classification, showed the promise of named areas of improvement planning in materials management PPRT. In General, the economic calculations have confirmed the correctness of the chosen logistic areas for improvement planning in materials management PPRT and relatively high economic efficiency of the proposed algorithms. **Scientific novelty.** A comprehensive approach to improving the planning system needs PPRT material resources on the basis of use of methods of mathematical statistics. Identified and analyzed the sources of uncertainty when making logistics decisions in the management of material resources PPRT. Developed the original model of forecasting of the consumption of material resources PPRT on new and upcoming products based on the methods of pattern recognition. **The practical significance.** The main results can be used to improve logistics system planning in the management of material resources PPRT.

*Keywords:* logistic model, the material resources of the enterprise railway transport.

Надійшла до редколегії 11.04.2015.

Стаття рекомендована до друку д-ром екон. наук, доц. Гненним О. М. та д-ром екон. наук, доц. Каховською О. В.