

## ENTERPRISE LOGISTICS ACTIVITY EFFICIENCY

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

<sup>1</sup>ЧЕРНАВКА М.І к.т.н., доцент

Email: mcern@mail.ru

<sup>2</sup>АРТЮХ Т.М д.т.н.

Email: artyukhtn@gmail.com

<sup>3</sup>КУПАЛОВА Г.І. д.э.н.

<sup>4</sup>ГРИГОРЕНКО І.В. к.т.н.

<sup>1</sup>МЭА, Кишинэу, ул.Бэнулеску-Бодони 61,

<sup>2,3</sup> КНУ имени Тараса Шевченко, Украина, г. Киев,

<sup>4</sup>ВТЕИ КНТЕУ, Украина, г. Виница

**ABSTRACT:** The paper considers the theoretical foundations of the logistics system, investigates the process of managing the logistics activities of an enterprise for the production of cultural and household products based on paper. The optimal number of vehicles of the enterprise was calculated and the forecast of material flows was carried out. Measures have been developed to improve the efficiency of the enterprise's logistics activities.

**Key words:** logistics system, material flows, forecast, vehicles.

**JEL CLASSIFICATION:** L29; L53

**Вступление.** Определение эффективности логистической деятельности предприятия является одним из ключевых заданий как для исследования текущего состояния логистической системы, так и для формирования логистической стратегии предприятия. Понимание сущности и процесса создания логистической системы предприятия позволяет оптимизировать и управлять логистическими расходами. Как правило, эти расходы пропорциональны объему материальных запасов, именно они являются агрегированной характеристикой отдельных составляющих логистических расходов.

Важным критерием эффективности логистической системы предприятия является минимизация логистических расходов по логистическим каналам, которые осуществляют доведение материального потока от конкретного производителя к его потребителям [9]. Этот подход, безусловно, крайне важен для предприятия в современных условиях, но, рассматривая вопрос минимизации расходов, следующим критерием эффективности управления логистической деятельностью является обеспечение необходимого уровня логистического сервиса.

Таким образом, оценка расходов на предприятии, является основным условием для принятия взвешенных стратегических решений относительно объема закупки и производства продукции предприятия, покупателей и рынков; принятия оптимальных мер, направленных на управление расходами, и выявление возможностей для сбережения средств.

Развитие и использование прогрессивных форм материально-технического обеспечения, самостоятельность предприятий в определении потребности в средствах производства, установления связей с поставщиками на их завоз, децентрализация планирования, внедрение элементов маркетинга в систему обращения средств производства вызвали изменения в организационной структуре управления материальными ресурсами в Украине и обусловили потребность в прогнозировании материалопотоков [1].

Поэтому повышение эффективности логистической системы для достижения высоких показателей хозяйственной деятельности и обеспечения дополнительной ценности

логистического сервиса возможно при условии правильного прогнозирования материальных потоков. Для достижения этой задачи эффективными являются методы математического прогнозирования.

#### **Анализ литературных данных и постановка проблемы.**

Теоретическую основу исследования вопроса управления логистической деятельности торгово-производственного предприятия составили научные труды зарубежных и отечественных ученых, таких как: Аникин Б. А., Гаджинский А.М., Гордон М. П., Ельяшевич П. А., Кулиш С.А., Неруш Ю.М., Низим А. А.Окландер М.А., Федоров Л. С. и другие [1,2,3, 4, 5,6].

В Украине логистические системы активно применяют в практике деятельности разных предприятий с 2000 года. Они рассматриваются как эффективный подход к управлению материалопотоком с целью снижения расходов производства. Учеными, логистическая система рассматривается как основа экономической стратегии фирм, оружие в конкурентной борьбе, управленческая логика для реализации планирования, размещения и контроля за материальными, финансовыми и трудовыми ресурсами [4].

Учеными установлено, что наиболее эффективной логистической концепцией в мире считается японская концепция производства по принципу «точно вовремя» в сфере автомобилестроения и разработанная на ее основе микрологистическая система KANBAN, которая относится к системам «что тянет» [4]. Невзирая на свою эффективность, эта система неприемлема для большинства украинских предприятий при отсутствии значительных финансовых ресурсов, большим моральным и физическим износом оборудования, низким уровнем культуры производства, взаимозадолженностью предприятий, необязательностью поставщиков, а также нестабильностью работы участников рыночной среды.

**Цели и задачи исследования.** Целью работы является определение влияния прогнозирования материалопотока на повышение эффективности логистической деятельности предприятия в современных экономических условиях Украины. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- провести анализ схемы продвижения материальных потоков на предприятии;
- сделать расчет (прогнозирование) материальных потоков предприятия методами экономико-математического моделирования;
- сделать расчет оптимального количества транспортных средств предприятия;
- оценить эффективность логистической деятельности предприятия.

**Результаты.** Объектом исследования является анализ логистических процессов на украинском производственно-торговом предприятии по изготовлению бумажных канцелярских и сувенирных изделий. В процессе исследования использованы методы экономико-математического анализа (сравнение, группирование, графический, метод экстраполяции и корреляционного анализа, моделирование, балансовый и т.д.).

Во время исследования движения материального потока предприятия определены стадии движения продукции производственно-технического назначения, представленные: необработанными сырьевыми материалами, полуфабрикатами, комплектующими и т. д. На стадии продвижения товаров исследован материальный поток, который представлен готовыми товарами народного потребления (канцелярские товары и сувениры из бумаги).

Для осуществления коммерческого прогноза логистической системы предприятия, оценку ожидаемых уровней спроса на продукцию проводим для небольшого интервала времени в будущем. Используя методики анализа состояния рынков сбыта и каналов

распределения и снабжения, получили данные, которые на расчетной, научной и практической основе позволили обосновать данные прогнозы.

Используемый алгоритм прогнозирования материалопотоков предприятия состоит из следующих этапов:

1. Расчет по фактическим данным товарооборота и количества отгруженных товаров удельного показателя объема отгрузки.

2. Построение графика изменения удельного показателя объема отгрузки во времени по фактическим данным.

3. Подбор вида уравнения (гипербола, парабола и др.), характеризующего общую тенденцию изменения удельного показателя объема отгрузки в соответствии с фактическими данными.

4. Определение параметров этого уравнения.

5. Нахождения аппроксимированных значений удельного показателя для отчетного периода и экстраполированные их значения для перспективного периода.

6. Построение графика по расчетным данным.

В соответствии с алгоритмом прогнозирования исходных потоков блокнотов и записных книжек на предприятии определили прогнозную величину потока на ближайший планируемый период. Для расчета относительного показателя объема отгруженной продукции, отнесенных до 1 млн. грн. товарооборота, ( $H_p^r$ ) используем формулу (1) [1]:

$$H_p^r = \frac{H_p \cdot Y_{II} \cdot (1 - M_D)}{Y_p \cdot (1 - M_O)}, \quad (1)$$

де  $H_p^r$  – относительный показатель объема отгруженной продукции, отнесенных до 1 млн. грн. товарооборота, т;

$H_p$  – расчетный показатель объема перевозок, отнесенный до 1 млн. грн. товарооборота, т;

$Y_{II}, Y_p$  – плановый и расчетный уровень механизации погрузочно-разгрузочных работ;

$M_D, M_O$  – плановый и расчетный удельный вес децентрализованных перевозок.

Удельный показатель рассчитываем с помощью корреляционного анализа и с учетом влияния на него уровня механизации погрузочно-разгрузочных работ, уровня децентрализованных перевозок (табл. 1).

**Таблица 1. Выходные даны для расчета удельного показателя объема перевозок**

Показатель	Единица измерения	Обозначение	Годы				
			2015	2016	2017	2018	2019
Товарооборот склада	млн. грн.	T	50	54	58	60	64
Объем перевозок	тыс. т	$Q_{об}$	190	220	272	312	342
Количество груза, централизованных перевозок на 1 млн. грн. товарооборота	T.	$H_x$	3000	3480	3632	4200	4632

Удельный вес децентрализованных перевозок автотранспортом	%	М	25,3	20,6	15,5	10,4	10,2
Уровень механизации работ при погрузках и разгрузках	%	У	82,3	85,6	85,8	86,4	87,2

Показатель  $H_x$  (количество груза, централизованных перевозок на 1 млн. грн. товарооборота) выражен динамическим рядом и представлен на рис. 1 ломаной линией.

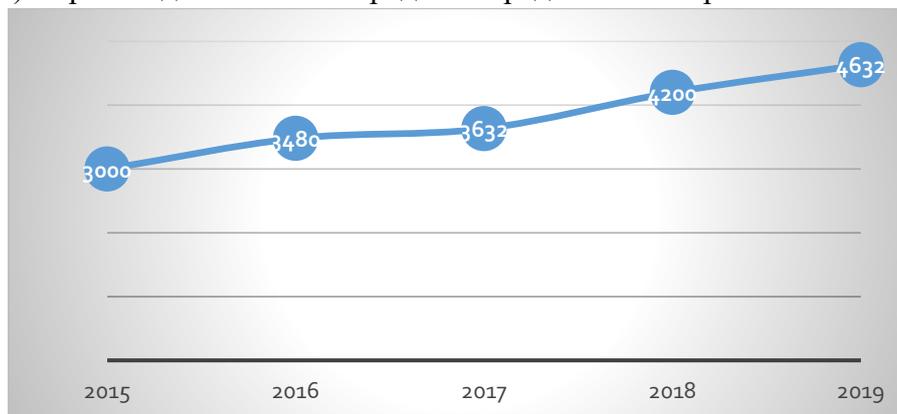


Рис.1. Динамика изменения количества перевезенного груза, удельного веса децентрализованных перевозок и уровня механизации погрузочно-разгрузочных работ.

Рассматривая динамику изменения количества перевезенного груза, удельного веса децентрализованных перевозок и уровня механизации погрузочно-разгрузочных работ, отображенных на рис. 1 в виде динамического ряда фактического количества отгруженной продукции на 1 млн. грн. Товарооборота, можно утверждать, что его изменение с 2015 по 2019 год является нестабильным. Поэтому общая тенденция изменения этого показателя не может быть принята за основу прогнозирования характера его изменения в перспективном периоде.

Таким образом, мы можем провести аппроксимацию динамического ряда фактических значений рассмотренного показателя за уравнением полиному 4-й степени, используя метод наименьших квадратов (2), основным условием которого является минимизация суммы квадратов отклонений от теоретических, что предоставляет возможность получить оценку параметров:

$$y \approx H_x = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + a_4x^4, \quad (2)$$

где  $y$  – зависимая переменная;

$x$  – независимая переменная;

$a_0, \dots, a_4$  – отыскиваемые постоянные параметры.

В результате преобразования получаем такую функцию:

$$y = 3000 - 3480x + 3632x^2 - 4200x^3 + 4632x^4$$

Используя уравнение проводим расчет и находим аппроксимированные значение показателя поставок по каждому месяцу: январь  $H_1 = 93584$ ; февраль  $H_2 = 94168$ ; март  $H_3 =$

94752; апрель Н4 = 95336; май Н5 = 95920; июнь Н6 = 96504; июль Н7 = 97088; август Н8 = 97672; сентябрь Н9 = 98256; октябрь Н10 = 98840; ноябрь Н11 = 99424; декабрь Н12 = 100008.

Что касается прогнозных значений показателя  $H_x$  на 2020 год в условиях нестабильной экономической среды, можно найти среднее значение  $H_x$  фактических данных и в 2020 году ориентироваться на это значение.

В нашем случае  $\overline{H_x} = 96796$  т.

Вместе с этим это значение должно быть еще пересмотрено под влияние других факторов, учитывая нестандартную ситуацию, связанную с коронавирусом.

В процессе исследования была использована учетная и статистическая информация о ежемесячных объемах производства и общепроизводственных расходах. Изучалось изменение общепроизводственных расходов в соответствии с периодом года и связь между этими расходами и объемами производства. Важной составляющей корреляционно-регрессионного анализа является определение формы связи между оценками факторов и результатов. Для исследования формы связи между объемами общепроизводственных расходов (результативный признак -  $y$ ) и объемами производства (факторный признак -  $x$ ) использован графический метод

$$y = a + vx \quad (3)$$

Линейная связь между показателями описывается уравнением прямой линии с коэффициентами регрессии "а" в табл.2.

Таблица 2. Расчетные данные для определения коэффициента регрессии (а, b)

t	Сумма общепроизводственных затрат (y), тыс. грн.	Объем производства (x), тис. грн.	$x \cdot y$	$x^2$	Теоретическое значение общепроизводственных затрат, тыс грн.
1	2	3	4	5	6
1	188,7	57,7	10888,2	3329,29	403,1684
2	276,8	74,8	20702,8	5595,04	409,0300
3	805,3	852	686073,4	725904	675,4449
4	1081,2	1747,2	1889106,2	3052707,84	982,3087
5	1913,7	2566,5	4911601,7	6586922,25	1263,1599
6	4066,4	6033,3	24533896,9	36400708,89	2451,5323
7	3311,9	6085,3	20153929,1	37030876,09	2469,3573
8	2030	6110	12403395,4	37332100	2477,8242
9	1605,1	7244	11627006	52475536	2866,5458
1	998,3	8247,6	8233904,4	68022905,76	3210,5678
1	5144,2	13938,1	7170096,9	194270633,6	5161,2029
2	6194,8	14160,9	87724053,9	200531088,8	5237,5761
<b>Σ</b>	<b>27616,5</b>	<b>67117,4</b>	<b>243895527,8</b>	<b>636438305,6</b>	<b>27607,7132</b>

Используя данные табл. 2, упорядочиваем систему уравнений. Линейной модели отвечает система уравнений с двумя неизвестными (4):

$$\begin{cases} \sum y = an + b \sum x \\ \sum xy = a \sum x + b \sum x^2 \end{cases}, \quad (4),$$

где  $n$  - количество соотношений показателей (единиц совокупности);

$v$  - сумма общепроизводственных расходов за месяц, тыс. грн;

$x$  - объем производства за месяц, тыс. грн.

Исходные и расчетные данные для решения системы уравнений приведены:

$$\begin{cases} 27616 \cdot 5 = 12a + 67117 + 4x; \\ 243895527 \cdot 8 = 67117 \cdot 4a + 63643805 \cdot 6b. \end{cases}$$

Решивши систему уравнения, получаем линейное уравнение зависимости общепроизводственных расходов от объемов производства:

$$y = 383,3895 + 0,3428x$$

Параметр,  $a = 383,3895$  в уравнении характеризует постоянные общепроизводственные расходы. Экономическая сущность параметра, который называют угловым коэффициентом регрессии, заключается в том, что он показывает, на сколько единиц в среднем изменяется "у" (сумма общепроизводственных расходов) при изменении "х" (объем производства) на единицу. Они составляют 0,3428 тыс. грн на 1 тыс. грн объема производства, которое свидетельствует о тесной взаимосвязи этих показателей.

При прогнозировании материалопотоков предприятия были проведены расчеты оптимального количества транспортных средств. Поэтому, нами выполнен расчет общих расходов автомобильным транспортом. По выходным данным предприятия определили, что за 2018 год:

$Q = 26$  (количество транспортированного груза, тыс. т);

$P_a = 4,2$  (средняя стоимость перевозки автомобилем 1 т груза, тыс. грн.);

$S_a$  – стоимость перевозки автомобилем;

Рассчитаем стоимость перевозки автомобильным транспортом:

$S_a = Q \cdot P_a = 4,2 \cdot 26 = 109,2$  тыс. грн.;

$P_{вр} = 1,5$  (стоимость грузоподъемных работ на 1 т груза);

$S_{ер}$  – стоимость грузоподъемных работ;

Расчет стоимости грузоподъемных работ:

$S_{ер} = Q \cdot P_{вр} = 26 \cdot 1,5 = 39$  тыс. грн.;

$P_{ап} = 0,5$  (стоимость перевозки автомобильным транспортом от/до пункта назначения 1 т груза);

$S_{ап}$  – стоимость перевозки автомобильным транспортом от/до пункта назначения;

Расчет стоимости перевозки автомобильным транспортом от/до пункта назначения:

$S_{ап} = Q \cdot P_{ап} = 26 \cdot 0,5 = 13$  тыс. грн.

Подсчет общих затрат:

$S_{заг} = 2 \cdot S_{ер} + S_a = 2 \cdot 39 + 109,2 = 187,2$  тыс. грн.

Следовательно, минимальные общие затраты предприятия за 2018 год составили 187,2 тыс. грн. при перевозке автомобильным транспортом продукции.

Структура затрат на транспорт в общем объеме логистических средств предприятия представлена на рис. 3.



Рис. 3. Структура затрат на транспорт в общем объеме логистических затрат предприятия

Как видно из рис.3, расходы на транспорт играют главную роль и складывают 37 % от общих расходов, расходы на складирование и обслуживание запасов - 29 %, расходы на процесс заказа составляет 27 % и только 7 % складывают административные расходы на предприятии. При перевозке грузов его субъектами являются грузоотправители, перевозчики (предприятия транспорта) и грузополучатели. Взаимоотношения между ними возникают на основе текущих заказов грузоотправителей, в которых отмечен вид груза, его количество или объем, расстояние перевозок и тому подобное. Структура внешнего транспортного обслуживания в логистической деятельности предприятия показана на рис.4.

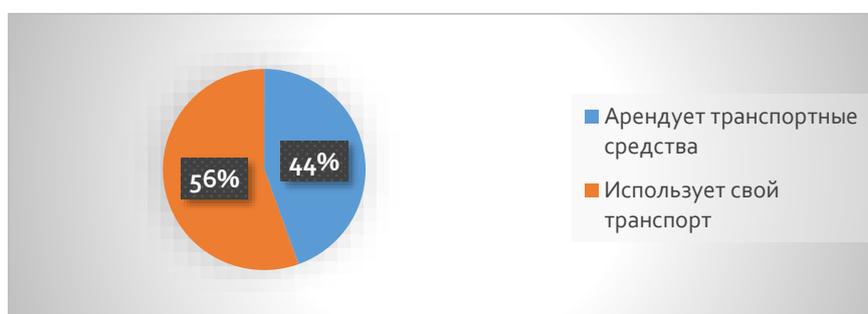


Рис. 4. Структура внешнего транспортного обслуживания в логистической деятельности предприятия

Следовательно, как видно из рис.4 предприятие пользуется собственным транспортом - 56%, но также арендует транспортные средства - 45%. Организация движения автомобильного транспорта на предприятии при перевозках продукции - обеспечение наибольшей производительности подвижного состава и самую малую себестоимость перевозок. Анализ движения схемы кольцевых маршрутов продукции предприятия к магазинам дал возможность рассчитать Q (объем перевозок грузов) = 6 т; Lкм (длину маршрута) - 45,3 км,  $t_0$  (время оборота автомобиля) - 3,75 часов.

При выборе конкретного вида транспорта осуществлялись технико-экономические расчеты, определялись и проверялись выгоды и потери, которые обуславливаются отличием сроков и стоимостью доставки грузов.

Во время выбора транспортных средств предприятия для доставки блокнотов и записных книг потребителям, сначала уточняли суммарную потребность одного участника канала распределения ( $Q'_{ДОБ}$ , т/сут) по:

$$Q'_{ДОБ} = \frac{Q_{ДОБ}^{ЯЩ} \cdot P_H \cdot n}{1000 \cdot (1 - k_T)} \quad (5)$$

$$Q'_{ДОБ} = \frac{6 \cdot 0,5 \cdot 20}{1000 \cdot (1 - 0,565)} = 0,14 \text{ т/сут.}$$

Доставка грузов предприятием осуществляется маятниковыми маршрутами. В этом случае оптимальным является автомобиль, грузоподъемность которого с коэффициентом использования грузоподъемности автомобиля, равняется размеру партии груза.

Тогда номинальная грузоподъемность автомобиля ( $q'_H$ , т) определяется за формулой:

$$q'_H = \min \left\{ q_{\max}; \max \left\{ q_{\min}; \frac{q}{\gamma_{CT}} \right\} \right\}, \quad (6)$$

де  $q_{\min}$  і  $q_{\max}$  - соответственно минимальная и максимальная грузоподъемность автомобиля;

$q$  – размер партии груза, который определяется из условия суточной поставки грузов;

$\gamma_{CT}$  - статичный коэффициент использования грузоподъемности автомобиля. При перевозке блокнотов и записных книг  $\gamma_{CT}$  равняется 1, поскольку это первый класс груза. Принимаем  $\gamma_{CT} = 1$ .

$$q'_H = \min \left\{ 10; \max \left\{ 0,2; \frac{0,14}{1} \right\} \right\} = 0,2 \text{ т.}$$

Определяем количество поездок ( $z_I$ ) за [33]:

$$z_I = \frac{q}{q'_H \cdot \gamma_{CT}}, \quad (7)$$

$$z_I = \frac{0,14}{0,2 \cdot 1} = 0,7$$

Уточненная номинальная грузоподъемность ( $q_H$ , т) [33]:

$$q'_H = \frac{q}{z_I \cdot \gamma_{CT}}, \quad (8)$$

$$q'_H = \frac{0,14}{0,7 \cdot 1} = 0,2 \text{ т.}$$

Фактический коэффициент использования грузоподъемности ( $\gamma_{CT}^{\Phi}$ ) [1]:

$$\gamma_{CT}^{\Phi} = \frac{q}{z_I \cdot q_H}, \quad (9)$$

$$\gamma_{CT}^{\Phi} = \frac{0,14}{1 \cdot 0,18} = 0,78$$

Длина поездки с грузом ( $l_{\text{ВАН}}$ , км) при перевозке продукции из предприятия равняется среднему расстоянию доставки ( $l_{\text{Д}}$ ), не в зависимости от потребителя партии груза. При доставке грузов от оптовых торговцев длина езды с грузом определяется за формулой :

$$l_{\text{ВАН}} = \frac{2}{3} \cdot \sqrt{\frac{F}{\pi \cdot N_o}}, \quad (10)$$

де  $F$  - площадь региона, км<sup>2</sup>;

$N_o$  - общее количество поставщиков.

$$l_{\text{ВАН}} = 0.67 \cdot \sqrt{\frac{25}{3,14 \cdot 1}} = 2,1 \text{ км.}$$

Определяем переменную составляющую себестоимости автомобильных перевозок ( $C_{\text{ЗМ}}$ , грн/км) за формулой:

$$C_{\text{ЗМ}} = A_{\text{ЗМ}} + B_{\text{ЗМ}} \cdot q_H, \quad (11)$$

$$C_{\text{ЗМ}} = 0,175 + 0,09 \cdot 0,18 = 0,19 \text{ грн/км.}$$

Определяем постоянную составляющую себестоимости автомобильных перевозок ( $C_{\text{ПОСТ}}$ , грн/год) за формулой [1]:

$$C_{\text{ПОСТ}} = A_{\text{ПОСТ}} + B_{\text{ПОСТ}} \cdot q_H, \quad (12)$$

где  $A_{\text{ПОСТ}}$  - минимальное значение постоянной составляющей себестоимости автомобильных перевозок, грн/год;

$B_{\text{ПОСТ}}$  - коэффициент изменения постоянной составляющей себестоимости автомобильных перевозок, грн/временами/ грн/часами.

Определяем время оборота автомобилей на маршруте ( $t_{\text{ОБ}}$ , час) за формулой [1]:

$$t_{\text{ОБ}} = \frac{l_{\text{ВАН}}}{\beta \cdot V_T} + t_{\text{Н/Р}} \quad (13)$$

где  $\beta$  - коэффициент использования пробега на маршруте;

$V_T$  - скорость техническая, км/ч;

$t_{\text{Н/Р}}$  - время загрузки и разгрузки автомобиля, часами

Коэффициент использования пробега на маятниковом маршруте с пустым обратным пробегом принимаем  $\beta = 0,5$ .

При перевозке грузов городом для автомобилей грузоподъемностью:

$q_H < 7 \text{ т}$   $V_T = 25 \text{ км/ч}$ , при  $q_H > 7 \text{ т}$   $V_T = 24 \text{ км/ч}$ .

Считается, что при перевозке бумажно-беловой продукции используется фургон. Для автомобиля-фургона нормами на загрузку (разгрузку) предусмотрено 13 минут на первую тонну груза (полную или неполную) и 3 на дальнейшие тонны (полные или неполные), таким образом, время погрузки-разгрузки рассчитываем за формулой:

$$t_{H/P} = \frac{(13 + (q_H \cdot \gamma_{CT} - 1) \cdot 3) \cdot 2}{60}, \quad (14)$$

$$t_{H/P} = \frac{(13 + (0,18 \cdot 1 - 1) \cdot 3) \cdot 2}{60} = 0,35 \text{ год.}$$

Таким образом,

$$t_{OB} = \frac{15,5}{0,5 \cdot 25} + 0,35 = 1,59 \text{ год.}$$

Определяем себестоимость провозки одной тонны груза ( $S_T$ , грн/т) за формулой:

$$S_T = \frac{C_{ЗМ} \cdot l_{ВАН}}{\gamma_{CT}^{\Phi} \cdot q_H \cdot \beta} + \frac{C_{ПОСТ} \cdot t_{OB}}{q_H \cdot \gamma_{CT}}, \quad (15)$$

$$S_T = \frac{0,19 \cdot 15,5}{1 \cdot 0,18 \cdot 0,5} + \frac{0,27 \cdot 1,59}{0,18 \cdot 1} = 35,10 \text{ грн/т.}$$

Себестоимость перевозок определяется для всех звеньев всех вариантов каналов распределения. Следовательно, так как предприятие предоставляет преимущество автомобильному транспорту, рассчитаем необходимое число автомобилей  $Q_{зад}$  для перевозки 32 т груза блокнотов и записных книг и основные показатели работы подвижного состава на маятниковом маршруте с обратным загруженным пробегом.

Известно, что автомобили предприятия работают на маятниковом маршруте с обратным загруженным пробегом; грузоподъемность автомобиля - 4 т; расстояния загруженной езды и езды без груза  $l_{гз} = l_x = 15$  км; статистический коэффициент использования грузоподъемности  $уст = 1$ ; время простоя под загрузкой и разгрузкой  $t_{п-р} = 30$  мин.; техническая скорость  $V_t = 25$  км/ч; время работы автомобиля на маршруте  $T_m = 8,5$  часов.

Определяем время оборота автомобиля на маршруте:

$$t_o = \frac{2l_{гз}}{V_t} + t_{п-р} = \frac{2 \cdot 15}{25} + 0,5 = 0,75 = 1,7 \text{ год.} \quad (16)$$

Отсюда, число оборотов за время работы автомобиля на маршруте будет складываться:

$$n_o = \frac{T_m}{t_o} = \frac{8,5}{1,7} = 5,0 \quad (17)$$

Определяем количество груза, который может перевезти автомобиль за день:

$$Q_{сут} = q \cdot y_{см} \cdot n_o = 4,08 \cdot 5 = 16 \text{ т.} \quad (14)$$

Теперь можно определить необходимое число автомобилей для перевозки 32 т груза блокнотов и записных книг:

$$A_x = \frac{Q_{зад}}{Q_{сут}} = \frac{32}{16} = 2 \text{ од.} \quad (18)$$

Но при этом коэффициент использования пробега будет:

$$\beta_o = \frac{l_{гз}}{l_{гз} + l_x} = \frac{15}{15 + 15} = 0,5. \quad (19)$$

Следовательно, проведя расчет, можно сделать вывод, что необходимое число автомобилей для перевозки 32 т груза блокнотов и записных книг нужны 2 единицы автомобилей собственного транспорта предприятия, при условии, что коэффициент использования пробега 0,5.

Также на основе этих данных можно определить производительность автомобиля, если:

- грузоподъемность автомобиля - 4 т;
- скорость движения автомобиля - 40 км/ч;
- время пребывания автомобиля на линии - 9,5 год;
- средняя длина поездки с грузом - 20 км;
- коэффициент использования пробега - 0,5;
- время простоя автомобиля при загрузке и разгрузке за одну поездку - 30 мин.;
- нулевой пробег - 10 км.

Предприятие перевозит автомобильным транспортом грузы блокноты и записные книги, которые относятся к первому классу (то есть коэффициент использования грузоподъемности = 1).

Выходя из данных определяем пробег автомобиля:  $20 \text{ км} : 0,5 = 40 \text{ км}$ . Рассчитываем время на одну поездку:  $60 \text{ мин} : 40 \text{ км} = 1,5 \text{ год}$  или 90 мин

Вычисляем время на нулевой пробег: = 15 мин.

Определяем количество поездок:  $\approx 6$  поездок.

Вычисляем суточную производительность автомобиля:

1. в км пробега:  $6 \cdot 40 \text{ км} = 240 \text{ км} + 10 = 250 \text{ км}$ ;
2. в т перевезенных грузов:  $4 \text{ т} \cdot 6 = 24 \text{ т}$ ;
3. в т/км:  $24 \text{ т} \cdot 20 \text{ км} = 480 \text{ т/км}$ .

То есть, при таких условиях автомобиль сможет перевозить грузы блокнотов и записных книг, которые относятся к первому классу и равняются 24 т. Потребность предприятия в транспортных средствах определяется в зависимости от размера грузопотоков и общего грузооборота.

Выбор и расчет транспортных средств предприятия происходит в два этапа. На первом этапе проводится выбор вида и типа транспортного средства и средств механизации погрузочно-разгрузочных работ. Основным критериями выбора выступают часовые характеристики перевозки и качество транспортных работ при минимальных расходах. На втором этапе проводится расчет количества транспортных средств на предприятии. Расчет транспортных средств прерывающего действия проводится в следующей последовательности на основе учета суточного грузообмена:

$$N = \frac{Q_{\text{доб}}}{q_{\text{доб}}} = \frac{32}{16} = 2, \quad (20)$$

де  $Q_{\text{доб}}$  - суточный грузообмен при перевозке данного вида грузов, т/сутки;

$q_{\text{доб}}$  - суточная производительность транспортного средства, т/сутки.

Суточный грузообмен при перевозке данного вида грузов определяется за формулой:

$$Q_{\text{доб}} = \frac{Q_p}{D} \cdot K_n = \frac{225}{365} \cdot 1 = 0,62, \quad (21)$$

де  $Q_p$  - годовой (квартальный) грузообмен каждого вида груза, т/рік;

$D$  - количество рабочих дней в году (квартале);

$K_n$  - коэффициент неравномерности перевозок, рассчитанный по предприятию в целом.

Коэффициент неравномерности перевозок по предприятию в целом определяется за формулой:

$$K_n = \frac{Q_{\text{доб. макс}}}{Q_{\text{доб. сред}}} = \frac{10}{2} = 5, \quad (22),$$

где  $Q_{\text{доб. макс}}$  - максимальный суточный грузооборот по предприятию в целом, т/сутки;

$Q_{\text{доб. сред}}$  - среднесуточный грузооборот по предприятию в целом, т/сут.

Среднесуточный грузооборот по предприятию в целом рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{доб. сред}} = \frac{Q_{\text{кв}}}{D} = \frac{112}{365} = 0,31, \quad (23)$$

где  $Q_{\text{кв}}$  - кварталный (годовой) грузооборот, т/год;

$D$  - количество рабочих дней в квартале (году).

Суточная производительность транспортного средства определяется по формуле:

$$q_{\text{доб}} = q_{\text{ц}} \cdot m_{\text{ц}} = 6 \cdot 0,5 = 3, \quad (24),$$

где  $q_{\text{ц}}$  - рейсовая (цикловая) производительность транспортного средства, т/цикл;

$m_{\text{ц}}$  - количество транспортных циклов за сутки, цикл/

Рейсовая (цикловая) производительность транспортного средства определяется по формуле:

$$q_{\text{ц}} = q_n \cdot K_{\text{зр}} = 4 \cdot 1 = 4, \quad (25)$$

где  $q_n$  - номинальная грузоподъемность транспортного средства, т;

$K_{\text{зр}}$  - коэффициент использования грузоподъемности.

Количество транспортных циклов за сутки определяется по формуле:

$$m_{\text{ц}} = \frac{F_{\text{д.хв.}}}{T_{\text{ц.х.}}} = \frac{9,5}{8,5} = 1,12 \text{ хв.}, \quad (26)$$

де  $F_{\text{д.хв.}}$  - суточный фонд часу работы транспортного средства, мин.;

$T_{\text{ц.х.}}$  - час поездки (транспортного цикла), мин.

Час поездки (транспортного цикла) определяем по формуле:

$$T_{\text{ц.х.}} = T_{\text{пр.}} + T_n + T_p = 60 + 30 + 15 = 105 \text{ хв.} \approx 2 \text{ год.} \quad (27)$$

де  $T_{пр}$  - время пробега с грузом і без, мин.;

$T_{н}$  - время погрузки, мин.;  $T_{р}$  - время разгрузки, мин.

Следовательно, осуществив комплекс расчетов по определению оптимального количества транспортных средств, сделаем вывод, что предприятие предоставляет преимущество автомобильному транспорту, который способен эффективно работать в условиях конкуренции и неопределенности отечественного рынка перевозочных услуг.

В процессе перевозки грузов предприятием автомобильным транспортом, выполняется комплекс вспомогательных операций, в состав которых входят: загрузка и разгрузка автомобильных транспортных средств; сортировка, упаковка, обмерка и маркировка груза; накопление, формирование или дробление партий груза; хранение груза; транспортно-экспедиторские услуги, и тому подобное.

### **Выводы.**

1. Основным заданием в управлении производственной подсистемой предприятия является формирование оптимальной производственной программы предприятия, наиболее адекватной потребителю спросу.

2. Процесс управления материальными ресурсами на предприятии стоит рассматривать в двух аспектах: организационному и технологическому.

3. Эффективная деятельность предприятия в условиях рынка в значительной степени зависит от достоверного предвидения перспектив своего развития, в первую очередь: разработки планов развития, производственных программ, прогнозов социально-экономического развития.

4. При прогнозировании материалопотоков, на предприятии важно проводить расчеты оптимального количества транспортных средств.

5. На основе проведенных исследований, разрабатываются конкретные меры по повышению эффективности логистической деятельности предприятия, а, следовательно, и деятельности предприятия в целом.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Куліш С.А, Воловельська С.Н., Рабинович І.А. «Математичні методи в плануванні матеріально-технічного постачання». – Київ, 2000.-254с.
2. Неруш Ю.М. Коммерческая логистика: Учебник для вузов. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997.- 207 с.
3. Окландер М.А. Логістична система підприємства. - Одеса: Астропринт, 2004. - 309 с.
4. Тридід О. Стратегія логістичної діяльності промислового підприємства // Проблеми науки. - 2005. - № 5. - С.12-15.
5. Юнеман Р. Поток материалов и логистика. - Берлин: Шпрингер, 2000. - 512 с.
6. Magee J.F., Copacino W.C., Rosenfield D.B. Modern Logistics Management: Integrating Marketing and Physical Distribution. - New York: John Wiley, 2002.
7. <http://www.wikipedia.org>
8. <http://www.paperandlife.com>
9. [www.msas.com](http://www.msas.com)
10. [www.clm.org](http://www.clm.org)