

[Электронный ресурс] / Новости–2011. – Режим доступа : <http://www.news.finance.ua>. 8. Урожайность зерновых [Электронный ресурс] / Государственный комитет статистики – 2011. – Режим доступа : <http://www.ukrstat.gov.ua>.

Рецензент  
докт. экон. наук,  
доцент Гавкалова Н. Л.

Статья надійшла до редакції  
10.05.2011 р.

УДК 658.783

**Завсегдашня И. В.**

## РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОЙ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ ДЛЯ ПРОЕКТА ОПТИМИЗАЦИИ СКЛАДСКИХ ПЛОЩАДЕЙ ТОРГОВО-РОЗНИЧНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

*Аннотация. Представлена комплексная экономико-математическая модель управления запасами для проекта оптимизации складских площадей торгово-розничного предприятия. Использование модели позволит руководителю проекта на этапе планирования минимизировать риски, связанные с упущением выгод и дополнительными затратами.*

*Анотація. Наведено комплексну економіко-математичну модель управління запасами для проекту оптимізації складських площ торгівельно-роздрібного підприємства. Використання моделі дозволить керівникові проекту на етапі планування мінімізувати ризики, пов'язані з упущенням вигід та додатковими витратами.*

*Annotation. This work is dedicated to the development of a complex economic-mathematical model of inventory management for warehouse space optimization project in conditions of retail trade enterprises. Project manager, through the use of models in the planning phase of the project will be able to minimize risks of loss of profits and additional costs.*

*Ключевые слова: запасы, комплексная экономико-математическая модель управления запасами, торгово-розничные предприятия.*

Эффективное управление запасами является одновременно резервом и проблемой для руководителя любого предприятия. Особенно остро проблема оптимизации управления запасами стоит перед руководством торгово-розничных предприятий. Этим и обусловлено большое количество проектов, связанных с оптимизацией и повышением качества управления запасами и товарными остатками на складах, реализуемых в настоящее время. Использование оптимизационных экономико-математических моделей позволит уже на этапе формулирования концепции и планирования проекта избежать нежелательных затрат и значительно минимизировать риски.

Теория управления запасами является относительно молодой областью исследований операций. В первой трети XX века проявились статьи, посвященные определению оптимального объема заказа – Ф. Харриса (1915), К. Стефаника-Алмейра (1927), К. Андлера (1929), П. Вилсона (1934), чье имя, как правило, связано с определенными формулами. Отдельные теоретические и методологические аспекты управления запасами для условий розничных торговых предприятий были рассмотрены такими украинскими учеными, как: Билык М. Д., Бланк И. А., Власова Н. А., Гринюк Н. А., Гуляева Н. М., Занько Б. М., Круглова О. М. и др. Несмотря на существенный вклад вышеперечисленных ученых, в теории управления запасами остается много нераскрытых вопросов.

Для условий розничной торговли целесообразно применять следующее определение запасов – количество товаров определенного вида, которые в настоящее время находятся в сфере товарного обращения, в транспорте и складских помещениях [1].

Необходимость создания запасов потребительских товаров вызвана следующими причинами: непрерывность процессов обращения, сезонность производства и потребления, неравномерное распределение по областям производства и потребления, непредвиденные колебания спроса и темпов производства, необходимость преобразования производственного ассортимента в торговый, необходимость создания страховых резервов. Таким образом, существует множество причин для создания товарных запасов на складах торговых предприятий. Тем не менее общим для всех предприятий является стремление предпринимателей к экономической безопасности и минимизации рисков.

Цель проектов, направленных на совершенствование процессов управления запасами, заключается в решении двух основных задач [2]:

определить размер обязательных резервов по различным группам товаров и, соответственно, размер оптимальной партии заказа;

создание системы мониторинга фактического размера запасов и его своевременного пополнения в соответствии с установленными нормами.

В основу концепции и плана любого проекта по совершенствованию управления запасами положена модель управления данными запасами.

Исследование показало, что большое разнообразие алгоритмов управления запасами сформировано на основе использования двух основных параметров: фиксированной величины заказа и фиксированного интервала времени между заказами.

В работе проведен сравнительный анализ основных моделей управления запасами. В ходе анализа выявлено, что модель, использующая фиксированный размер заказа, позволяет удерживать меньший уровень максимального желательного запаса. Это дает возможность сокращать затраты, связанные с содержанием запасов на складе, за счет сокращения складских площадей. Тем не менее главным недостатком этой модели является необходимость постоянного контроля уровня запасов [3], поэтому ее рекомендуется использовать для учета наиболее важных товаров.

В модели с фиксированным интервалом времени между заказами отсутствует контроль уровня запасов, поэтому необходимо создавать большие запасы и, как следствие, нести дополнительные затраты, связанные с хранением товарных запасов на складах [3].

Таким образом, можно сделать вывод, что ни одна из существующих моделей не может полностью удовлетворить потребностям руководителей в аспекте оптимального управления запасами товарной продукции на складах. Это в значительной степени усложняет процесс управ-

ления проектами по оптимизации складского хозяйства, особенно для условий предприятий, реализующих многономенклатурную продукцию в розницу.

Целью данной работы является разработка комплексной экономико-математической модели управления запасами, на основе которой можно будет формулировать концепцию, а также планировать работы и ресурсы в проекте оптимизации складских площадей торгового розничного предприятия. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

проанализировать проблему организации управления запасами торговых предприятий в условиях рыночных отношений;

проанализировать существующие модели и методы управления запасами;

разработать комплексную модель организации управления запасами для торговых предприятий;

разработать рекомендации по формулированию концепции и выполнению процессов планирования для проекта оптимизации складских площадей торгового розничного предприятия.

Формулирование концепции является первым и важнейшим этапом управления проектом. Именно от того, насколько грамотно обоснована потребность в реализации проекта, точно поставлена цель и описаны ожидаемые результаты, зависит успех проекта. На основе концепции проекта впоследствии формируются планы управления содержанием, временем, ресурсами, качеством и т. д.

Как было сказано выше, для проектов оптимизации управления складскими площадями торгового розничного предприятия важно на этапе формулирования концепции четко определить, в соответствии с какой экономико-математической моделью будут происходить формирование оптимальной партии заказа и, соответственно, оптимизация запасов. Исходя из результатов проведенного исследования, на сегодняшний день не разработано "идеальной" модели, в соответствии с которой можно было бы организовать эффективное управление запасами многономенклатурного торгового розничного предприятия. По мнению автора, разработка универсальной и принципиально новой модели маловозможна. Целесообразно разрабатывать комплексные модели, модифицируя и комбинируя уже существующие разработки, адаптируя их к условиям конкретных отраслей.

В данной работе представлены функциональные блоки комплексной экономико-математической модели для управления запасами предприятий розничной торговли. Каждый функциональный блок в последствии можно представить как этап проекта оптимизации управления запасами.

Первый блок выполняет функции сбора и анализа финансовой, бухгалтерской и статистической информации про оборот продукции на складе. Удобным инструментом для формирования этого блока является программа "1С: Бухгалтерия" или другие финансовые информационные системы учета.

Во втором блоке модели происходит обработка ранее полученной информации с помощью такого метода управления товарными запасами, как ABC-анализ. Предлагается рассматривать доходы от продажи в качестве критерия классификации товарных запасов.

Для решения задачи необходимо создать массив данных по товарным запасам и присвоить каждому виду

запасов  $i$ -й номер. В результате получим множество наименований запасов, разделенных на 3 условных класса:

$$m_i = \{m_a, m_b, m_c\}, \quad (1)$$

где  $m_a, m_b, m_c$  – множество запасов, определенных в класс А, В и С соответственно;  
 $n$  – количество наименований запасов.

Тогда доля  $i$ -го запаса в общей стоимости определяется по формуле:

$$C_i = \frac{P_i \times Q_i}{\sum_{i=1}^n P_i \times Q_i}, \quad (2)$$

где  $C_i$  – доля  $i$ -го запаса в общей стоимости;  
 $P_i$  – средняя цена единицы  $i$ -го товара (запаса);  
 $Q_i$  – объем продаж  $i$ -го запаса в текущем периоде.

Доля  $i$ -го запаса в общем количестве наименований равняется:

$$D_i = \frac{Q_i}{\sum_{i=1}^n Q_i}. \quad (3)$$

Показатели  $C_i$  и  $D_i$  – это параметры для распределения запасов на группы.

Рассмотрим отдельно формирование каждого класса, начав с класса ценнейших и немногочисленных запасов (критического меньшинства) – класса А. Формирование класса происходит по принципу "наполнение корзины": запасы отбираются до тех пор, пока не будет выполнено одновременно два условия, отображенных в следующей системе неравенств:

$$\sum C_i \geq 0,7; \sum D_i \leq 0,2. \quad (4)$$

Для отбора по данным критериям следует осуществить такие шаги.

Первый шаг – формирование начальных параметров, обозначение того, что в "корзине класса А" пока нет товаров. Для этого стоимостным и количественным параметрам присваиваются нулевые значения:

$$\sum C_A = 0; \sum C_B = 0, \quad (5)$$

где  $C_A$  – суммарная доля стоимости запасов, которые попали в класс А в общей стоимости запасов;

$C_B$  – суммарная доля количества запасов, которые попали в класс А в общем количестве наименований запасов.

Потом среди всего перечня ресурсов выбирается тот, у которого максимальная стоимость, то есть  $C_i = \max$ .

Дальше для осуществления проверки на соответствие критериям (4) этот ресурс выделяется из множества  $m_i$ , ему присваивается значение  $i = y$ .

Следующий шаг – выполнение проверки по доле в количестве запасов. Для этого критерий (4) следует преобразовать с учетом принципа набора (5) в следующее неравенство:

$$(D_Y + \sum D_A) \leq 0,2, \quad (6)$$

где  $D_Y$  – доля количества  $i$ -го запаса, который обследуется на предмет попадания в класс А, в общем количестве наименований запасов.

Если условие (6) не выполняется, то формирование класса А завершается без зачисления данного запаса. Если условие (6) выполняется, то данный ресурс пополняет класс А. Для этого его доля в стоимости и в количестве прибавляется к соответствующим показателям по классу А. Далее выполняется проверка по стоимостному критерию (4). Если условие удовлетворяется, то класс А сформирован, если нет – проводится следующий цикл проверки.

Когда класс А сформирован, необходимо выделить наиболее крупные и дешевые запасы – класс С. Формирование этого класса также происходит по принципу "наполнение корзины": запасы отбираются до тех пор, пока не будет выполнено одновременно два условия:

$$\sum C_i \leq 0,1; \sum D_i \geq 0,5. \quad (7)$$

Методика отбора является аналогичной отбору товаров класса А.

Если после того, как были сформированы классы А и С, остались ресурсы, которые не попали в эти классы, они зачисляются в класс В.

После выполнения всех указанных шагов запасы будут разделены на классы.

После структуризации номенклатуры и выделения приоритетных позиций модель переходит к третьему блоку. В этом блоке модифицируется экономико-математическая модель для формирования стратегии эффективного управления товарными запасами группы А как наиболее дорогостоящими и склонными к "замораживанию" основными средствами предприятия.

Обозначим  $C_{Ti}$  стоимость единицы  $i$ -го товара, относящегося к группе А, тогда средний годовой уровень стоимости запасов по  $i$ -му товару будет равен  $C_{Ti} \times q_i/2$ , где  $q_i$  объем заказа  $i$ -го товара. Необходимость хранения запасов (когда дефицит  $i$ -х товаров недопустим) приводит к затратам, связанным не только с их хранением, но и с потерями из-за "замораживания" оборотных средств в запасах. Показатель  $r_3$  характеризует долю таких потерь относительно средней величины замороженных денежных средств, которые аккумулируются в запасах. Тогда составляющая в общей сумме средних годовых затрат в представленной далее модели может быть описана выражением  $r_3 \times C_{Ti} \times q_i/2$ .

Величина суммарных годовых потерь торгового предприятия определяется выражением:

$$C_{\text{накл}} \times \frac{1}{T_0} + \sum_{i=1}^n (C_{\text{хран } i} + r_3 \times C_{Ti}) \times (q_i/2), \quad (8)$$

где  $T_0$  – интервал повторного заказа;

$C_{\text{хран } i}$  – затраты на хранение единицы  $i$ -го товара;

$C_{\text{накл}}$  – накладные расходы одной поставки (общие для партии заказа).

Причем для любого фиксированного  $T = T_0$  имеем:  $q_i \times T_0 \times D_i$ , где  $D_i$  – годовое потребление товара.

Учет стоимости продукции по каждому виду  $i$ -го товара снова даст дополнительную составляющую  $\sum_{i=1}^n C_{Ti} \times D_i$ , которая не зависит ни от  $q_i$ , ни от  $T_0$ . Итак, на точку минимума, которая интересует нас в задаче минимизации суммарных годовых потерь, эта составляющая не влияет.

Введем дополнительные переменные, которые помогут сформировать задачу нахождения оптимальной стратегии для многономенклатурной модели управления запасами, а именно определим вектор  $\bar{C}_{\text{нп}}$  как сумму векторов

$$\bar{C}_{\text{нп}} = \bar{C}_{\text{хран}} + r \times \bar{C}_T, \quad (9)$$

где  $\bar{C}_T = (C_{T_1}, C_{T_1}, \dots, C_{T_N})$  – вектор стоимости  $i$ -х товаров.

Пусть  $\bar{D}_i$  – вектор годового спроса на  $i$ -е товары.

Кроме того, величина  $\bar{D}_i \times \bar{C}_{\text{нп}}$  – скалярное произведение векторов  $\bar{D}_i$  и  $\bar{C}_{\text{нп}}$ , то есть это число, которое определяется по формуле:

$$\bar{D}_i \times \bar{C}_{\text{нп}} = D_1 \times C_{\text{нп}1} + D_2 \times C_{\text{нп}2} + \dots + D_N \times C_{\text{нп}N} \quad (10)$$

Задача оптимизации объема запасов группы А может быть рассмотрена как задача минимизации указанных суммарных годовых потерь, которые представлены функцией переменной  $T_0$ :

$$C_{\text{накл}} \times \frac{1}{T_0} + \frac{T_0}{2} (\bar{D} \times \bar{C}_{\text{нп}}) \rightarrow \min. \quad (11)$$

Интервал повторного заказа предлагается рассчитывать по формуле:

$$T = \sqrt{2 \times C_{\text{накл}} / (\bar{D} \times \bar{C}_{\text{нп}})}. \quad (12)$$

Оптимальный размер заказа предлагается рассчитывать по формуле:

$$q_i = D_i \times \sqrt{2 \times C_{\text{накл}} / (\bar{D} \times \bar{C}_{\text{нп}})}. \quad (13)$$

Представленная модель была апробирована в проекте оптимизации торговых площадей и формирования запасов ООО "Гидротерм" (г. Кривой Рог) – предприятия, занимающегося розничной торговлей сантехнической продукцией (справка № 2/2011 от 15.03.2011 р.).

В данной работе приведены результаты исследования для номенклатурной группы "Изделия из полипропилена "ЕКОPLASTIK".

В результате ABC-анализа статистической информации (формулы 1-7) в данной номенклатурной группе были отобраны 3 вида товаров, относящихся к классу А (таблица).

Таблица

**Показатели, характеризующие запасы товаров класса А в группе "Изделия из полипропилена" "ЕКOPLASTIK"**

Показатель	Товар		
	Труба Stabi 25	Муфта МРЗ 20 × 1/2	Труба РN 20 × 20
Потребление $D_i$ , единиц товара	17146	15317	20776
Затраты на хранение $C_{\text{хран } i}$ , грн/ед.	0,5	0,8	0,4
Накладные затраты $C_o$ , грн	300		
Стоимость единицы товара $C_t$ , грн	15,82	19,92	14,98

Путем использования формул (8 – 13) были определены следующие оптимальные значения:

- оптимальный интервал повторного заказа (для условия совместной поставки) – 24 дня;

- оптимальные партии заказа:  
труба Stabi 25 – 1445 единиц товара;  
муфта МРЗ 20 × 1/2 – 123 единицы товара;  
труба РN 20 × 20 – 1378 единиц товара.

Сравнивая эти данные с бланками предыдущих заказов, были сделаны следующие выводы о существовавшей на предприятии системе управления запасами:

- суммарный оптимальный годовой заказ товара "труба Stabi 25" был выше объема продаж в предыдущем году в среднем на 200 единиц. Это свидетельствует о том, что в предыдущих периодах предприятие не удовлетворило потребительский спрос и упустило возможность получить доход в объеме  $200 \times 15,82 = 3164$  грн/год;

- среднегодовой объем продаж товара "муфта МРЗ 20 × 1/2" был ниже суммарного оптимального значения на 100 единиц, что привело к образованию излишних запасов и "замораживанию" денежных средств в объеме 1992 грн;

- объем продаж товара "труба РN 20 × 20" приблизительно равнялся суммарному оптимальному годовому заказу.

В сумме упущенная выгода и затраты предприятия только для описанной номенклатурной группы составили  $3164 + 1992 = 5156$  грн/год.

Полученная информация далее использовалась в проекте оптимизации складских площадей ООО "Гидротерм" в качестве плановых показателей.

Определенные значения рекомендуется использовать для планирования результирующих показателей в проекте оптимизации управления складскими площадями.

Таким образом, в результате проведенного научного исследования разработана и предложена к использованию комплексная экономико-математическая модель управления запасами товаров на складе торгового розничного предприятия. Модель позволяет группировать запасы и разрабатывать стратегию управления для группы наиболее дорогостоящих товаров. На основе данной модели рекомендуется разрабатывать концепцию проекта оптимизации управления складскими площадями торго-

вого предприятия, а этапы формирования модели рекомендуется использовать в качестве основы плана данного проекта.

**Литература:** 1. Словник обліково-економічних термінів / за ред. проф. Ф. Ф. Бутинця, проф. М. Добії, проф. Т. Б. Трифонова. – Житомир : ЖДТУ, 2004. – 384 с. 2. Управление проектами : справочник для профессионалов / И. И. Мазур, В. Д. Шапиро, С. А. Титов и др. — М. : Высшая школа, 2001. – 875 с. 3. Бродецкий Г. Л. Управление запасами / Г. Л. Бродецкий. – М. : Эксмо, 2007. – 281 с.

*Рецензент*  
докт. экон. наук,  
профессор Малярец Л. М.

*Статья* надійшла до редакції  
24.05.2011 р.

УДК 331.36

**Кайнова Т. В.**

## ФОРМУВАННЯ МЕХАНІЗМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СОЦІАЛЬНО- ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ КАДРОВОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

*Анотація.* Визначено сутність категорії "соціально-економічна ефективність кадрового менеджменту", виділено її складові та розроблено механізм забезпечення соціально-економічної ефективності кадрового менеджменту.

*Анотация.* Определена сущность категории "социально-экономическая эффективность кадрового менеджмента", выделены ее составляющие и разработан механизм обеспечения социально-экономической эффективности кадрового менеджмента.

*Annotation.* The essence of the category "socio-economic efficiency of personnel management" is determined its components are highlighted, and a mechanism to ensure socio-economic efficiency of personnel management has been worked out.

*Ключові слова:* соціально-економічна ефективність, кадровий менеджмент, складові соціально-економічної ефективності, кадрова політика, інтелектуальний капітал, соціальний капітал, підприємство.

Сучасний стан формування соціально орієнтованих відносин, зміна пріоритетів у розвитку людських ресурсів, необхідність їх обліку як найважливішого потенціалу, використання якого є основою соціально-економічного розвитку країни, потребує вдосконалення існуючих поглядів на людину, яка в системі суспільного виробництва та економічних відносин повинна займати центральне місце. Досягнення такого стану в межах підприємства можливе