

**СОВРЕМЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ПОДХОД
К ПРОБЛЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ НЕОДНОРОДНЫМИ
МАТЕРИАЛЬНЫМИ ЗАПАСАМИ
ТОРГОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

М.Ю. Карлова

ГОУ ВПО «Липецкий государственный педагогический университет», г. Липецк

Рецензент д-р экон. наук, профессор Л.Н. Рубцова

Ключевые слова и фразы: модель управления запасами; неоднородные материальные запасы; оборотный капитал; оптимальный размер заказа; спрос; управление запасами; экономико-математическая модель; ядро товарных групп.

Аннотация: Проведен обзор современных публикаций, связанных с особенностями управления неоднородными материальными запасами торгового предприятия; современных моделей по эффективному использованию торговых запасов.

Переход к рыночным отношениям в экономике России вызвал интенсивное развитие экономической науки, стимулировал появление новых ее направлений. К одному из таких направлений следует отнести и теорию управления запасами (УЗ), здесь объектом исследования и управления выступают материальные запасы и связанные с ними финансовые потоковые процессы.

Широкое совершенствование моделей и методов в рамках теории УЗ в бизнес-практике диктуется необходимостью повышения конкурентного потенциала всех хозяйствующих субъектов и экономических систем различного иерархического уровня. Актуальной представляется проблема управления неоднородными материальными запасами (НМЗ), характерная для любого торгового предприятия. В работе [7] приводится модель работы с многономенклатурным заказом на основе модификации формулы Уилсона. Модель обладает допущениями, свойственными однономенклатурной, что и накладывает много ограничений практического характера, без

Карлова Маргарита Юрьевна – старший преподаватель кафедры «Математические методы в экономике», e-mail: mkarlova79@gmail.com, ГОУ ВПО «Липецкий государственный педагогический университет», г. Липецк.

которых достоверность расчетов по данной формуле вызывает серьезные сомнения. Однако, проведя анализ публикаций по теме, выяснили, что экономисты активно используют данный инструмент определения оптимального размера заказа (**ОРЗ**) как один из элементов при УЗ. Так в работе [10] предлагается вариант решения проблемы организации многопродуктовых поставок, которая возникает при наличии на складе поставщика продукции различной номенклатуры и встает вопрос об их одновременной поставке потребителю. Разработанная экономико-математическая модель (**ЭММ**) определяет показатели оптимальных партий заказа для многономенклатурных запасов и по системе кратных периодов. Модель построена с учетом естественной убыли для каждого товара, за основу принята зависимость для суммарных затрат при однопродуктовой поставке с введением индексов, соответствующих каждому виду продукции. Суть подхода по системе кратных периодов сводится к объединению преимуществ двух моделей: модели ЕОQ и многопродуктовой с одновременной периодичностью поставки T_0 .

Управление НМЗ, безусловно, определяется характером спроса. В работе [8] разработана стохастическая модель многоэтапного управления НМЗ, при построении учтена ситуация закупки одинаковых товаров по разным ценам у различных поставщиков. Ограничение реализации ЭММ – случай невозможности размещения заказа на поставку конкретного товара у нескольких поставщиков одновременно на одном этапе. При детерминированном спросе на товары в работе [5] предложен алгоритм планирования многономенклатурных поставок, на втором шаге предлагается выбрать начальное приближение для базисного периода T_0 – продолжительность полного цикла работы системы, однако, не говорится о том, как это сделать и в каких пределах. В работе [12] предложено выбирать T_0 по множеству номенклатур, заказываемых в каждом периоде. Кроме того, основа построения модели управления запасами (**МУЗ**) – определение базисного множества номенклатур для каждого товара, однако, отсутствует указание способа его определения, что накладывает значительную долю субъективизма при планировании многономенклатурными поставками и осуществляется по выбору лица, принимающего решение. Подход, предложенный в работе [2], к задачам с зависимым спросом отражает общую концепцию – максимальное использование мощных общих методов теории управления в специфических задачах УЗ (с необходимыми модификациями). Отметим, что зависимость спроса УЗ внутри торгового предприятия неизбежна, она определяет успешность работы, конкурентоспособность, успешное удовлетворение потребительского спроса. В работе [2] в качестве базовой модели рассматривается статическая (одношаговая) задача планирования на изолированном складе запасов n продуктов, вектор спроса на которые $z = (z_1, \dots, z_n)^T$ имеет функцию распределения $F(s) = P\{z < s\}$ с математическим ожиданием $Mz = a$ и корреляционной матрицей $M(z - a)(z - a)^T = K$; x^* – оптимальный вектор запаса с компонентами – уровни запасов каждого из продуктов. В качестве основного

критерия оптимальности используется условие максимизации уровня обслуживания по всей совокупности продуктов: $P\{z \leq x^*\} = \max_x P\{z \leq x\}$, при линейном ограничении на затраты, связанные с созданием запасов. Полученный в модели результат интерпретируется для «двойственной» модели. В работе [6] предлагается постановка задачи управления НМЗ при случайном спросе с критерием оптимизации – максимизация средней прибыли от реализации закупленного товара в зависимости от колебаний спроса на товар. Автор считает целесообразным не задавать объемы поставок, а определить рациональный размер запаса, который будет отвечать принятому критерию оптимизации. Решение задачи усложняется вследствие различных видов плотностей распределений при случайном спросе на разные товары. Дополнительные трудности могут возникнуть в связи с тем, что в рамках одного многономенклатурного заказа для хранения разных товаров могут потребоваться хранилища (или помещения), требования к которым различны. В работе [9] рассматривается динамическая система управления НМЗ с периодическим контролем и бесконечным горизонтом планирования. В ЭММ учтены потери запаса в узлах сети в момент времени t , коэффициенты потерь запаса учитывают естественные изменения в его количестве и свойствах (порчу, убыль, устаревание и т.д.). Неизвестный спрос – $d(t)$ задается в виде интервала, в границах которого он произвольным образом принимает свои значения. На размеры запасов $x(t)$ и управления $u(t)$ накладываются ограничения, обусловленные возможностями системы. Экономико-математическая модель с задержками поставок сводится к модели с мгновенными поставками, переменная состояния которой описывает фиктивный уровень запаса в системе в виде суммы наличного запаса и объема заказов на текущий момент. Для анализа и расчета оптимальной стратегии управления применяется аппарат интервальной математики. Полученные решения позволяют эффективно управлять запасами при минимальном уровне априорной информации о спросе, что особенно актуально в условиях неопределенности и неоднозначности реального рынка.

Проблемы управления оборотным капиталом привлекают все больше внимание представителей отечественной финансовой науки. Так в работе [11] в целях получения дополнительной прибыли от оптимального размещения заказов торгового предприятия предлагается находить решение задачи (0,1)-целочисленного программирования. Предлагаемая стратегия УЗ предполагает многократный запуск процедуры поиска эффективного решения при огромном количестве вариантов полным перебором, что достигается за счет достаточно высокой стоимости вычисления каждой комбинации. Для устранения этого недостатка предлагается отбросить заведомо неперспективные варианты, уменьшив тем самым объем перебора, что возможно лишь для случая, когда срок выполнения заказа меньше времени расходования полученного ресурса. В противном случае заказ размещается при уменьшении уровня запаса до некоторого критического уровня, который приблизительно можно рассчитать как разность ОРЗ и среднего расхода ресурса за «эффективный» срок [11]. В работе [1] пред-

принята попытка объединения многономенклатурной и многопродуктовой задач, с учетом ограничений на капитал, однако, как отмечено в [4], единственным критерием оптимизации выступает величина издержек на УЗ, что противоречит тезису о балансе между минимизацией затрат и эффективностью логистических операций и указывает на односторонность предложенного подхода к МУЗ. В [3] построена ЭММ с учетом требования по формированию оптимального ассортиментного набора торгового предприятия, затратив при этом минимальные средства для создания НМЗ, адекватных имеющемуся спросу в соответствии с заданными критериями. Установление эффективности управления НМЗ производится путем сравнения вариации спроса и запасов и определения параметров управляющих воздействий (какие НМЗ включать в ядро) с применением процедуры кластеризации. Основа исследования – регулярный анализ ассортимента НМЗ с учетом таких факторов, как прибыльность, сезонность, наличие товара на складе, скорость продаж и т.д.

В основе ЭММ лежат следующие допущения: со склада НМЗ реализуется в соответствии со спросом; спрос – случайная величина с некоторым законом распределения; в случае отсутствия товара на складе спрос считается неудовлетворенным и предприятие терпит убытки дефицита; стратегия УЗ, принятая руководством торгового предприятия, – в случае падения уровня ТМЗ ниже заданной отметки (точки возобновления запаса) делается заказ на его восполнение (указывается определенное количество товара). Под ядром товарных групп в ЭММ понимается совокупность НМЗ, удовлетворяющих потребности экономического субъекта и обладающих товарооборачиваемостью в соответствии с заданными критериями. В этой связи объем ядра зависит от размера кластера, то есть представляет собой функцию вида $P_i(ki)$, где i – номер кластера, $i = 1, \dots, \Psi$, Ψ – критерий разбиения на кластеры, где минимальный размер товарной группы в кластере по процентам в выручке и процентам в остатках формируется в соответствии с заданным критерием. Возможными вариантами сравнения вариации спроса и остатков являются: 1) детерминированный спрос и детерминированные НМЗ – производится минимизация НМЗ до уровня имеющегося спроса с учетом гарантийного не возникновения дефицита; 2) детерминированный спрос и случайные НМЗ – производится увязка вариации НМЗ и спроса путем согласования объемов, составляющих ядро спроса; 3) случайный спрос и детерминированные НМЗ – формирование минимального уровня НМЗ, составляющих ядро спроса, в целях минимизации риска возникновения дефицита (профицита) в соответствии с заданными критериями; 4) случайный спрос и случайные НМЗ – в случае достаточно точного совпадения функций плотности спроса и НМЗ определяется оптимальный уровень путем расчета доверительного интервала для заданной степени надежности, в противном случае производится увязка функций плотности распределения НМЗ путем согласования объемов, составляющих ядро спроса. Задача решается при следующих ограничениях: величина гарантированного запаса должна обеспечивать не возникновение дефицита товара; величина спроса формируется ядром имеющихся НМЗ; считается, что за анализируемый период колебаниями спроса и запасов можно пренебречь.

Заключение

Управление товарно-материальными запасами – сложный комплекс мероприятий, направленный на обеспечение бесперебойного процесса производства и реализации продукции при минимизации текущих затрат на обслуживание запасов. Построение ЭММ – исходный пункт исследования любой задачи управления НМЗ торгового предприятия. Традиционно оптимизация НМЗ осуществляется по двум основным критериям: минимизация издержек, максимизация удовлетворения спроса.

Список литературы

1. Комаха, А. Управление запасами [Электронный ресурс] / А. Комаха // Финансовый директор. – 2002. – № 2. – С. 55–59. – Режим доступа : file:///C:/Documents%20and%20Settings/user/Local%20Settings/Temp/.pdf_103.pdf. – Загл. с экрана.
2. Лотоцкий, В.А. Модели и методы управления запасами / В.А. Лотоцкий, А.С. Мандель. – М. : Наука, 1991. – 189 с.
3. Петренко, С.В. Обеспечение оптимального управления запасами торгового предприятия при решении проблемы планирования ассортимента с помощью кластерного подхода / С.В. Петренко, М.Ю. Карлова // Перспективы науки. – № 5 (07). – 2010. – С. 120–123.
4. Пинчук, Ю. Управление запасами на основе показателей оборачиваемости [Электронный ресурс] / Ю. Пинчук // Финансовый директор. – 2008. – № 2. – С. 39–43. – Режим доступа : <http://www.intalev.ua/index.php?id=23954>. – Загл. с экрана.
5. Прабху, Н. Методы теории массового обслуживания и управления запасами / Н. Прабху. – М. : Машиностроение, 1969. – 355 с.
6. Серая, О.В. Выбор критерия оптимизации в задаче управления многономенклатурными запасами / О.В. Серая, В.Б. Самородов, Т.А. Клименко // Вестн. Харьк. нац. автомобил.-дорож. ун-та. – 2009. – № 45. – С. 31–34.
7. Стерлингова, А.Н. Оптимальный размер заказа, или Загадочная формула Вильсона / А.Н. Стерлингова // Логистик & система. – 2005. – № 2. – С. 64–69.
8. Толстых, С.С. Стохастическая модель многоэтапного управления многопродуктовыми запасами / С.С. Толстых // Упр. обществ. и экон. системами. – 2007. – № 1. – С. 1–6.
9. Чаусова, Е.В. Динамическая сетевая модель управления запасами с интервальной неопределенностью спроса и устареванием запаса в узлах сети / Е.В. Чаусова // Вестн. Томского гос. ун-та. – 2004. – № 284. – С. 103–108.
10. Читая, Г.О. Снабжение потребителей торговой организацией: взгляд через призму экономико-математического моделирования [Электронный ресурс] / Г.О. Читая // Справ. экономиста. – 2009. – № 9. – Режим доступа : http://www.profiz.ru/se/9_09/Chit_snabj_potr/. – Загл. с экрана.

11. Эффективное управление запасами : Presentation Transcript [Электронный ресурс]. – Esbaden, Germany: Gabler, 2007. – 366 p. – Режим доступа : <http://www.w3.org/Markup/DTD/xhtml-rdfa-1.dtd>. – Загл. с экрана.

12. Hariga, M. Two New Heuristic Procedures for the Joint Replenishment Algorithm / M. Hariga // J. of Operat. Res. Sos. – 1994. – No. 4. – P. 463–471.

Modern Scientific Approach to the Problem of Non-Uniform Inventory Management of Trade Enterprise

M.Yu. Karlova

Lipetsk State Teachers' Training University, Lipetsk

Key words and phrases: the core of commodity groups; demand; economics and mathematical model; heterogeneous inventories; inventory control model; inventory management; the optimal order size; working capital.

Abstract: The paper presents a review of present-day publications related to the operation of non-uniform inventory of a commercial enterprise. A review of contemporary models for efficient use of inventory is made.

© М.Ю. Карлова, 2011