

### 3.9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ЗАКУПОК ТОВАРОВ В ОРГАНИЗАЦИЯХ ТОРГОВЛИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИМИТАЦИОННОГО АНАЛИЗА

Чернов В.А., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой бухгалтерского учета и аудита, Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет;

Потехина А.П., бухгалтер, ООО «Штофф», г. Нижний Новгород

В статье обсуждается проблема неопределенности товародвижения основной массы торговых предприятий, вызванной недостатком информации о состоянии товарных запасов, об их потребности, о рациональных объемах заказов и закупок. В результате покупатели, приходя в крупные торговые центры и небольшие магазины, нередко сталкиваются с дефицитом из-за неурегулированности поставок при обилии предложений со стороны производителей товаров. Авторы предлагают методику, которая позволяет детально учитывать движение товаров, автоматически отслеживать возникновение дефицита или затоваривания, и на основе этого формировать портфель заказов на очередные партии товаров, исключающие дефицит и, предупреждающих затоваривание по всем наименованиям товаров. Это обеспечивает высвобождение средств из оборота, позволяет избежать дополнительных затрат и потерь, возникающих из-за нерациональности, несвоевременности заказов и поставок с учетом реальных потребностей. Для решения этой проблемы предлагается методика имитационного анализа движения товаров и определения оптимальных закупок, рассмотренная на примере торговой организации.

Даны рекомендации построения базы знаний, которая автоматически формирует портфель заказов в режиме искусственного интеллекта.

Товарные запасы являются основными денежными вложениями для торговых фирм, основным источником получения прибыли, основной проблемой ежедневного контроля. Поэтому для обеспечения необходимой отдачи от вложенных в бизнес средств, для обеспечения нужных темпов роста и конкурентоспособности фирмы требуется проводить анализ в области оптимизации величины товарных запасов и повышения эффективности управления ими.

Торговые организации сталкиваются с проблемой неопределенности товародвижения основной массы торговых предприятий, вызванной недостатком информации о состоянии товарных запасов, об их потребности, о рациональных объемах заказов и закупок [10, с. 51]. Нарушение оптимального уровня товарных запасов приводит к убыткам в деятельности предприятия, поскольку увеличивает расходы по хранению этих запасов [4, с. 86-88], увеличивает опасность обесценивания товаров и снижения их потребительских качеств, приводит к потере клиентов, если это вызвано нарушением каких-либо характеристик товаров. В этой связи вопросы определения и поддержки оптимального объема запасов являются важным разделом финансовой работы.

Понятия неопределенности и риска, а также способы их измерения рассмотрены подробнее в специальных источниках [1, с. 9; 6, с. 52; 8, с. 56].

Аналізу товародвижения предшествует налаженная система бухгалтерского учета товарных запасов, о которой говорится в статье [2, с. 47-53]. С целью отслеживания движения товаров и эффективности

его результатов требуется переход от экспресс-анализа к углубленному анализу [3, с. 261-265], позволяющему построить достаточно адекватную модель товародвижения. Оценку качества обеспечения товарными запасами можно проводить с помощью методики, рассмотренной автором [5, с. 25-33].

Во избежание дефицита товарных запасов или затоваривания остатков нами рассмотрена методика имитационного анализа [11, с. 258-264]. Данная методика позволила построить модель товародвижения, определить оптимальный размер закупок и увидеть результаты.

Методика имитационного анализа товародвижения рассмотрена на примере алкогольной продукции оптовой торговой организации Общество с ограниченной ответственностью (ООО) «ШТОФФ». Расчеты по методике проводились, исходя из реального состояния товарных запасов, данные о которых вносились в программу в режиме реального времени по каждой единице товара в группе (графы 1-4 табл. 1 и графа 5 табл. 2).

Товары нужно занести в список, составленный в порядке убывания спроса на них или уменьшения объема продаж по данным за прошлые периоды. В результате такой группировки в первых строках списка (табл. 1 и 2) оказываются товары – лидеры по объему продаж, затем выделяется категория спроса 1, 2 по тому же признаку. Список корректируется по мере изменения спроса на тот или иной товар для перевода его в другую категорию. Корректировку автоматизировали с помощью встроенной программы «Сортировка диапазона» пакета прикладных программ «Microsoft Excel».

Таблица 1

#### ОПЕРАТИВНЫЕ ДАННЫЕ О ДВИЖЕНИИ АЛКОГОЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

№ п/п	Наименование товара	Единицы измерения	Остаток на начало месяца	Текущее поступление	Текущая реализация	Прочие выбытие	Оперативный остаток товаров
А	Б	В	1	2	3	4	5
1	Золотой петушок Люкс	бут.	140	220	235	42	83
2	Русские перцы, очищена кокосовым углем, особая	бут.	120	144	98	12	154
3	Русские перцы, очищена березовым углем, особая	бут.	116	130	167	-	79
4	Дистарка Хрустальная кедровая	бут.	110	120	94	23	113
5	Русская мозаика	бут.	10	60	-	70	0
6	Эталон	бут.	112	-	-	-	112
Итого		бут.	608	674	594	147	541

Число наименований товаров, относящихся к той или иной категории спроса, определяем экспертным путем для данной организации. Оперативный остаток товаров, отражающий состояние товарных за-

пасов на текущий день в натуральном измерении (см. графу 5 табл. 1), определяется на основе преобразованной формулы товарного баланса:

$$N^{3AN''} = N^{3AN'} + N^n - N^p - N^b, \quad (1)$$

где  $N^{3AN''}$  – оперативный остаток товаров;

$N^{3AN'}$  – остаток товаров на начало периода;  
 $N^n$  – текущее поступление товаров;  
 $N^p$  – текущая реализация;  
 $N^b$  – прочее выбытие.

Таблица 2

ИМИТАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ДВИЖЕНИЯ ТОВАРОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ЗАКУПОК АЛКОГОЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ ЗА МЕСЯЦ

№ п/п	Категория спроса	Наименование товара	Единицы измерения	Масса единицы товара, кг	Планируемый или среднемесячный натуральный объем продаж	Однодневный объем продаж	Оперативный остаток товаров		Цикл поставок товара, дней	Продажи в течение цикла	Страховой запас	Рекомендуемый размер закупок товаров		Оперативный запас с учетом предстоящих закупок
							бут.	дней				бут.	кг	
А	Б	В	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Лидеры	Золотой петушок Люкс	бут.	0,95	546	18,200	83	4,560	10	182,00	45,50	145	137	12,50
2	1	Русские перцы, очищенная кокосовым углем, особая	бут.	0,9	327	10,900	154	14,128	11	119,90	29,98	-4	0	14,13
3		Русские перцы, очищенная березовым углем, особая	бут.	0,9	314	10,467	79	7,548	11	115,13	28,78	65	58	13,75
4	2	Дистарка Хрустальная кедровая	бут.	0,85	290	9,667	113	11,690	14	135,33	33,83	56	48	17,50
5		Русская мозаика	бут.	0,85	260	8,667	0	0,000	8	69,33	17,33	87	74	10,00
6		Эталон	бут.	0,9	245	8,167	112	13,714	9	73,50	18,38	-20	0	11,25
В целом по группе			бут.	-	1982	66,067	541	8,189	-	695,20	173,80	352	317	13,52

Для определения данного показателя подставим данные табл. 1 в формулу (1).

$$N^{3AN''} = 140 + 220 - 235 - 42 = 83 \text{ бут.}$$

Оперативный остаток по наименованию «Золотой петушок Люкс» в бутылках объемом 0,5 л. находится на уровне 83 бутылок. По другим наименованиям товара оперативный остаток определяем аналогично. Далее рассчитываем данные по табл. 2.

Однодневный объем продаж (графа 4 табл. 2) определим как отношение планируемого среднемесячного натурального объема продаж (графа 3 табл. 2) к числу дней в периоде, то есть 30.

Однодневный объем продаж по наименованию «Золотой петушок Люкс» будет равен отношению среднемесячного объема продаж к числу дней в месяце:

$$546 / 30 = 18,2 \text{ дн.}$$

Оперативный остаток в днях (графа 6 табл. 2) найдем делением оперативного остатка в натуральном выражении (графа 5 табл. 2) на однодневный объем продаж (графа 4 табл. 2):

$$83 / 18,2 = 4,56 \approx 5 \text{ дн.}$$

Расчет показал, что запаса «Золотой петушок Люкс» хватит на пять дней. Расчеты по остальным наименованиям товара проводим аналогично. Расчет по алкогольной продукции «Русская мозаика» показал, что оперативный остаток в днях равен нулю, т.е. наблюдается дефицит данного товара.

При его восполнении размер высвобожденных из оборота средств товарных запасов найдем по формуле (2):

$$N^{B/III} = p * N^n, \quad (2)$$

где  $p$  – цена товара за 1 бутылку;

$N^n$  – размер рекомендуемых закупок.

Для определения данного показателя подставим данные табл. 2 в формулу (2).

$$N^{B/III} = 163 * 87 = 14\ 181 \text{ руб.}$$

Расчет показал, что при восполнении дефицита товаров размер высвобожденных из оборота средств равен 14 181 руб. Итоговые данные в целом по группе в табл. 2, за исключением граф 10 и 12, находим простым суммированием строк этой таблицы по соответствующей графе.

При построении модели товародвижения потребуются данные о цикле поставок товаров, который равен числу дней между ближайшими поставками (графа 7 табл. 2). Объем продаж в течение цикла рассчитаем с помощью формулы (3):

$$N_u^p = \frac{N^p}{T} * T_u, \quad (3)$$

где  $N^p$  – планируемый или среднемесячный объем продаж в натуральном измерении;

$T$  – число дней в рассматриваемом периоде (здесь в месяце 30 дней);

$T_u$  – цикл поставок товара, дней.

Для определения этого показателя подставим данные табл. 2 в формулу (3):

$$N_{ц}^p = \frac{546}{30} * 10.$$

Расчет показал, что объем продаж «Золотой петушок Люкс» с учетом цикла поставок равен 182 бутылки.

Страховой запас (графа 9 табл. 2) товарных запасов устанавливается руководством организации в зависимости от объема продаж в течение цикла, в данном случае он установлен в размере 25%.

Для алкогольной продукции «Золотой петушок Люкс» страховой запас составит:

$$182 * 25 / 100 = 45,5 \text{ бут.}$$

Размер рекомендуемых закупок (поступлений) определяем по формуле (4):

$$N^n = N_{ц}^p + N_r^{3ап} - N^{3ап} \quad (4)$$

где  $N_{ц}^p$  – объем продаж в течение цикла;

$N_r^{3ап}$  – страховой (гарантийный) запас;

$N^{3ап}$  – оперативный остаток товаров.

Для определения данного показателя подставим данные табл. 2 в формулу (4):

$$N^n = 182 + 45,5 - 83 = 144,5 \approx 145 \text{ бут.}$$

Расчет показал, что размер рекомендуемых закупок по наименованию «Золотой петушок Люкс» в данный момент (графа 10 табл. 2) составит 145 бутылок.

По другим наименованиям товаров расчеты аналогичны расчетам по первой строке соответствующей графы.

Если рекомендуемый размер закупок товаров (графа 10 табл. 2) оказался отрицательным, как по наименованиям «Русские перцы, очищенная кокосовым углем, особая» и «Эталон», значит остатки товаров превышают оперативные потребности на полученное отрицательное значение. То есть происходит затоваривание и в данный момент поставлять эти товары не следует.

Размер иммобилизованных средств по этим товарам определим по формуле (2). Для расчета этого показателя подставим данные в формулу (2):

$$N^{в/и} = 170 * (-4) = -680 \text{ руб.}$$

Размер иммобилизованных средств по наименованию «Русские перцы, очищенная кокосовым углем, особая» равен 680 руб.:

$$N^{в/и} = 165 * (-20) = -3300 \text{ руб.}$$

Размер иммобилизованных средств по наименованию «Эталон» равен 3 300 руб. Расчет показал, что сумма товарных запасов в размере 3 980 руб. (680 + 3 300) не используется в обороте, что в свою очередь приводит к потере выручки вследствие избытка товаров.

Имея данные о массе единицы товара, рассчитаем размер поставок в килограммах для рационального распределения перевозок. С этой целью размер рекомендуемых закупок умножаем на массу единицы товара. По наименованию «Золотой петушок Люкс» он будет равен:

$$0,95 * 144,5 = 137 \text{ кг.}$$

То есть по оперативным данным в очередной раз требуется поставка «Золотой петушок Люкс» в размере 137 кг (графа 11 табл. 2).

В целом по группе размер рекомендуемых закупок слагаем из суммы закупок по каждому наименованию товаров в натуральных единицах (бутылках). При этом в расчет не включаем отрицательные значения размеров рекомендуемых закупок: в расчет принимаем сумму строк по графе 10 табл. 2 без отрицательных величин. Для этого используем функцию «ЕСЛИ» в электронных таблицах «Microsoft Excel».

Массу рекомендуемых закупок в целом по группе слагаем из суммы по графе 11 табл. 2. По отрицательным остаткам из графы 10 массу в графе 11 не отражаем, т.е. приравниваем к нулю с помощью функции «ЕСЛИ» в электронных таблицах «Microsoft Excel». Расчет показал, что в ближайший день завоза для товарной группы «Водка» рекомендуется поставка товаров в количестве 352 бутылки общей массой 317 кг.

Размер оперативного запаса с учетом предстоящих закупок определим в днях по формуле (5):

$$N^{п.дн} = \frac{N^{3ап} + N^n}{N_{од}^p}, \quad (5)$$

где  $N^{3ап}$  – оперативный остаток в натуральном измерении (без отрицательных величин);

$N^n$  – рекомендуемый размер закупок товаров в натуральном измерении;

$N_{од}^p$  – однодневный объем продаж.

Для определения оперативного запаса с учетом предстоящих закупок по наименованию «Золотой петушок Люкс» подставим данные табл. 2 в формулу (5):

$$N^{п.дн} = \frac{83 + 145}{18,2} = 12,5 \text{ дней.}$$

Следовательно, товарных ресурсов «Золотой петушок Люкс» хватит на 12,5 дня. Это соответствует циклу поставок 10 дней плюс 25% страхового (гарантийного) запаса.

По наименованию «Русские перцы, очищенная кокосовым углем, особая» и «Эталон» отрицательный размер рекомендуемых закупок (графа 10 табл. 2) не учитывается. Чтобы определить оперативный запас с учетом предстоящих закупок, подставим данные в формулу (5):

$$N^{п.дн} = \frac{154}{10,9} = 14,13 \approx 14 \text{ дней.}$$

Значит, товарных запасов «Русские перцы, очищенная кокосовым углем, особая» хватит на 14 дней, что соответствует циклу поставок 11 дней плюс 25% страхового (гарантийного) запаса.

По остальным наименованиям товаров и в целом по группе объем оперативного запаса в днях с учетом предстоящих закупок находим аналогично расчету запаса «Золотой петушок Люкс» в днях. В целом по группе товарных ресурсов хватит в среднем на 13,5 дня.

Если поставки будут осуществляться выборочно по отдельным товарам, рекомендуемые размеры закупок следует принять лишь по выбранным наименованиям. Тогда размер рекомендуемых закупок в целом по

группе в бутылках будет равен сумме закупок по оборочным товарам из графы 10 без отрицательных величин, т.е. 352 бутылки. Таким образом, экономический эффект от использования методики имитационного анализа товародвижения выражается в приросте выручки по рассматриваемым наименованиям алкогольной продукции в виде резерва иммобилизованных средств от избытка товаров (3 980 руб.) и резерва высвобожденных средств от восполнения дефицита товаров (14 181 руб.). Общая сумма резерва выручки от вовлеченных в оборот средств по указанным наименованиям составит 18 161 руб.

Для большей наглядности примера нами рассмотрена методика с расчетом отдельных наименований товаров с эффектом, касающимся данной выборки. Проведение имитационного анализа по всем наименованиям реализуемого ассортимента генеральной совокупности товаров покажет значительно больший эффект, пропорциональный числу наименований товара.

В результате внедрения имитационной модели время обращения товарных запасов сократится, что позволит ускорить оборачиваемость товаров. При этом если умножить однодневный товарооборот на число дней замедления обращения, то получим экономический эффект в виде увеличения выручки от продажи товаров, высвободившихся из оборота в результате применения предлагаемой методики.

В результате проведения имитационного анализа товародвижения ООО «ШТОФФ» были выявлены резервы от устранения избытка товарных запасов и восполнения их дефицита. Экономический эффект заключается в задействовании резерва иммобилизованных средств и резерва высвобожденных средств, что позволит увеличить выручку от продажи товаров на общую сумму резерва.

Таблицы с алгоритмами предлагаемой модели составляют в виде электронных таблиц «Microsoft Excel» или в составе других информационных программ. Так образуется база знаний, которая автоматически формирует портфель заказов в режиме искусственного интеллекта. Подробнее об этом сказано в [7, с. 5; 9, с. 243-245]. Полученные результаты имитационного моделирования могут использоваться торговыми организациями для отслеживания возможных периодов дефицита и его длительности, недопущения затоваривания; уточнения значений оперативных остатков товаров и оперативного запаса с учетом предстоящих закупок; проведения оценки результативности принятых решений о закупках.

### Литература

1. Баканов М.И. Анализ коммерческого риска [Текст] / М.И. Баканов, В.А. Чернов // Бухгалтерский учет. – 1993. – №10. – С. 9.
2. Кувалдина Т. Б. Учет товарных запасов в организациях торговли [Текст] / Т.Б. Кувалдина // Аудиторские ведомости. – 2007. – №1. – С. 47-53.
3. Масловская А.Ю. Порядок проведения экспресс- и углубленного анализа оборотного немонетарного капитала в системе тайм-менеджмента [Текст] / А.Ю. Масловская // Аудит и финансовый анализ. – 2013. – №4. – С. 261-265.

4. Труфанова В.Н. Учет коммерческих расходов в организации [Текст] / В.Н. Труфанова, Н.К. Гаджикурбанова // Аудит и финансовый анализ. – 2013. – №4. – С. 86-88.
5. Чернов В.А. Анализ обеспеченности строительства материальными ресурсами [Текст] / В.А. Чернов // Бухучет в строительных организациях. – 2014. – №11. – С. 25-33.
6. Чернов В.А. Дисперсионный анализ риска и программирование денежных потоков [Текст] / В.А. Чернов // Финансовый бизнес. – 1999. – №3. – С. 52.
7. Чернов В.А. Информационные системы коммерческого анализа и управления [Текст] / В.А. Чернов // Программные продукты и системы. – 2000. – №1. – С. 5.
8. Чернов В.А. Методика анализа кредитной окупаемости товарных запасов и риска [Текст] / В.А. Чернов // Аудитор. – 1997. – №9. – С. 56.
9. Чернов В.А. Развитие информационно-аналитического обеспечения в управленческом учете [Текст] / В.А. Чернов // Аудит и финансовый анализ. – 2005. – №3. – С. 243-245.
10. Чернов В.А. Управленческий учет и анализ коммерческой деятельности [Текст] / В.А. Чернов // Управление компанией. – 2007. – №12. – С. 51.
11. Чернов В.А. Экономический анализ: Торговля, общественное питание, туристский бизнес [Текст] / В.А. Чернов ; под ред. М.И. Баканова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012.

### Ключевые слова

Товарные запасы; движение товаров; товарный дефицит; затоваривание; обоснование заказов; высвобождение средств из оборота; недопущение потерь; имитационный анализ (моделирование); экономический эффект; база знаний; искусственный интеллект.

*Чернов Владимир Анатольевич*

*Потехина Анна Павловна*

### РЕЦЕНЗИЯ

Несмотря на обилие предложений товаров различными производителями, торговые организации, особенно крупные торговые центры, нередко отказывают покупателю из-за отсутствия в наличии определенных наименований товаров. То есть возникает дефицит из-за разрыва во времени поставок. В то же время по другим товарам наблюдается иммобилизация – затоваривание. Дефицит и затоваривание приводят к дополнительным потерям и затратам. Это вызывает необходимость оптимизации товародвижения, в чем и заключается актуальность темы.

Авторы статьи разработали и применили на объекте имитационную модель, работающую в режиме искусственного интеллекта. Модель, имитируя процесс товародвижения по реальным данным информационных систем, автоматически отслеживает потребности и даёт готовые рекомендации о заказах, их сроках и количестве по каждому наименованию. Таким образом, формируется база знаний, которая принимает готовые решения по закупкам товаров, не допуская дефицит и элиминируя иммобилизацию.

Предлагаемая методика позволяет оптимизировать товародвижение. Разработки и рекомендации авторов обоснованы приведёнными расчетами, входящими в состав модели. Даны подробные рекомендации по построению и использованию предлагаемой модели, которые выглядят убедительно и имеют практическую значимость.

Данная статья представляет интерес для практиков торговых организаций, студентов, преподавателей, научных работников и рекомендуется для опубликования в журнале «Аудит и финансовый анализ».

*Хавин Д.В., д.э.н., профессор, директор Института экономики, управления и права, заведующий кафедрой экономического анализа и управления недвижимостью Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»*