

ресурс]: Постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 9 авг. 2011 г., № 1074 // Консультант-Плюс: Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2011.

5. О базовых электронных услугах [Электронный ресурс] : Закон Респ. Беларусь, 10 фев. 2012 г., № 138 // КонсультантПлюс: Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2012.
6. О Стратегии развития информационного общества в Республике Беларусь на период до 2015 года и плане первоочередных мер по реализации Стратегии развития информационного общества в Республике Беларусь на 2010 год [Электронный ресурс] : Постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 9 авг. 2010 г., № 1174 // КонсультантПлюс: Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2010.

## Задача минимизации логистических издержек в цепях поставок

М.Н. Ковалёв,

Гомельский филиал Международного университета «МИТСО», г. Гомель, Беларусь,  
km2.gomel@mail.ru

Современной концепцией управления, которая явилась развитием интегрированного подхода к логистике, является управление цепями поставок (SCM). По нашему мнению, управление цепями поставок есть не что иное, как совокупность управленческих решений по обеспечению поставок материальных ресурсов. Целями управления цепями поставок являются: минимизация совокупных логистических издержек, достижение максимальной прибыли или минимальных затрат отдельных звеньев и/или цепи в целом.

В соответствии с известным определением, «*цепь поставок* — это три или более экономические единицы (организации или лица), напрямую участвующие во внешних и внутренних потоках продукции, услуг, финансов и/или информации от источника до потребителя» [1, с. 161].

Цепь поставок — совокупность попарно связанных звеньев, обеспечивающих доставку товаров от производителя до потребителя и доставку материальных ресурсов, необходимых для производства этих товаров, от поставщика до производителя. Звеньями цепи поставок могут быть юридические и физические лица, а также территориально удаленные подразделения юридических лиц.

Для анализа и проектирования цепей поставок нами предложена сетевая модель [2, 3]. В сети поставок введем понятия «центральное звено сети» и «подсеть». *Центральное звено сети* — это фокусная компания. *Подсеть* — часть сети, совокупность связанных звеньев. Выделим в сети левую и правую подсети. Левую подсеть образуют центральное звено и все звенья, которые участвуют в поставках материальных ресурсов фокусной компании. Правую подсеть образуют центральное звено, сбытовые посредники и потребители.

Ниже в общем виде приведена математическая модель задачи минимизации внешних логистических издержек промышленного предприятия для многопродуктовых цепей поставок. Для этого отдельно рассмотрим плановые показатели закупок, продаж, издержек для левой и для правой подсети цепи поставок. Величину производственной программы приравняем к плану продаж товаров. Чтобы упростить задачу, допустим, что материальные ресурсы закупаются у поставщиков по одинаковым ценам, а реализуемые товары продаются покупателям по одинаковым ценам.

Потребность предприятия в закупках основных материалов на выполнение производственной программы в натуральном измерении выражается следующей формулой:

$$M_l = \sum_{i=1}^m R_{li} \cdot Q_i, \quad (1)$$

где  $R_{li}$  — норма расхода  $l$ -го материала на  $i$ -ю деталь;

$m$  — число позиций деталей;

$Q_i$  — количество деталей, сборочных единиц, необходимых для выполнения производственной программы.

Стоимость  $l$ -го материала:

$$C_l = M_l \cdot p_l, \quad (2)$$

где  $p_l$  — цена  $l$ -го материала.

Плановое количество деталей, сборочных единиц, комплектующих изделий определяется на основе плана производства (продаж) с учетом применяемости деталей и узлов в изделиях:

$$Q_i = \sum_{j=1}^n P_j \cdot k_{ij}, \quad (3)$$

где  $P_j$  — план производства (продаж)  $j$ -го изделия;  
 $k_{ij}$  — применяемость  $i$ -й детали в  $j$ -м изделии;  
 $n$  — количество номенклатурных позиций товаров.

Логистические издержки, связанные с закупками материальных ресурсов (затраты левой подсети цепи поставок):

$$Z_1 = \sum_{p=1}^u \sum_{l=1}^t Z_{lp}, \quad (4)$$

где  $Z_{lp}$  — издержки доставки  $l$ -го материала от  $p$ -го поставщика;  
 $u$  — число поставщиков;  
 $t$  — номенклатура материалов.

План продаж определяется на основе маркетинговых исследований целевых рыночных сегментов:

$$P_j = \sum_{k=1}^w P_{jk} \cdot r_j, \quad (5)$$

где  $P_{jk}$  — план продаж  $j$ -го изделия  $k$ -му сегменту;  
 $r_j$  — цена  $j$ -го изделия;  
 $w$  — количество сегментов.

Логистические издержки, связанные с реализацией товаров (затраты в правой подсети):

$$Z_2 = \sum_{k=1}^w \sum_{j=1}^n S_{jk}, \quad (6)$$

где  $S_{jk}$  — издержки доставки  $j$ -го товара на  $k$ -й сегмент.

Целевая функция — минимизация общих логистических издержек фокусной компании, связанных с закупками и сбытом:

$$Z = Z_1 + Z_2 \rightarrow \min. \quad (7)$$

Ограничения:

$$0 \leq \sum_{p=1}^u Z_{lp} \leq \frac{N_l \cdot C_l}{100}, \quad (8)$$

где  $N_l$  — норматив транспортных затрат для  $l$ -го материала, %:

$$0 \leq \sum_{k=1}^w S_{jk} < G_j, \quad (9)$$

где  $G_j$  — издержки производства и реализации  $j$ -го товара.

В результате решения этой задачи определяется набор поставщиков материальных ресурсов и объемов этих поставок, а также выбор звеньев сбытовой сети и распределение между ними товаров.

### Литература

1. Дыбская, В.В. Логистика : учебник / В.В. Дыбская [и др.] ; под ред. В.И. Сергеева. М. : Эксмо, 2011. — 944 с.
2. Ковалёв, М.Н. Моделирование цепей поставок в промышленности / М.Н. Ковалёв // Вестник Гомельского государственного университета им. П.О. Сухого. — 2014. — № 1. — С. 117–124.
3. Ковалёв, М.Н. Сетевая модель цепей поставок / М.Н. Ковалёв // Логистика и управление цепями поставок. — 2014. — № 2. — С. 22–37.