

## ПРИНЦИПЫ ОПТИМИЗАЦИИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ И ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК

© 2013 Л.А. Сосунова, Л.Х. Мухаметзянова\*

**Ключевые слова:** логистика, цепи поставок, оптимизация, принципы, критерий оптимальности, целевая функция.

Рассматривается содержание понятия оптимизации экономических потоков в логистике. Приводятся примеры оптимальных управленческих решений. Устанавливаются принципы проведения оптимизации цепей поставок и логистических бизнес-процессов.

В интегрированном мире логистики и управления цепями поставок крупные и средние компании стремятся оптимизировать свои цепочки поставок и функциональные области логистики, а также бизнес-процессы транспортировки, складирования, распределения для достижения максимальных результатов при оптимальных текущих затратах и ресурсах. Менеджеры компаний используют для оптимизации экономических потоков на предприятиях и в цепях поставок такие известные методы и способы, как шесть сигм, бережливое производство, полный контроль качества, сложные инструменты компьютерного моделирования и планирования поставок, применение современных технологий управления, а также другие многочисленные методы оптимизации<sup>1</sup>.

В самом широком смысле оптимизация означает балансовую увязку нескольких факторов для получения наилучшего общего результата. В режиме планирования оптимизация представляет собой, например, балансирование факторов использования транспорта, эксплуатационных расходов или уровня запасов с обслуживанием клиентов и т.д. Цены на готовую продукцию и сырье, объемы производства или сочетание бизнес-процессов балансируются с целью достижения синергии. В режиме обработки транзакций оптимизация означает использование современного программного обеспечения для выбора лучшей альтернативы процессов, таких как маршрутизация отгрузки или распределения продукта.

Однако считать, что решение, которое обеспечивает максимальный результат в каждой конкретной ситуации, может быть лучшим из всех

решений, является непрактичным, так как его достижение требует высоких затрат на реализацию. Например, компания разрабатывает оптимальный вариант распределительной сети. Компьютерное моделирование может построить оптимальную сеть подобного распределения на нескольких рынках и поставить в центр распределения основного дистрибьютора между несколькими рынками, однако с практической точки зрения более реализуемым по затратам решением является его расположение лишь в одном из рынков. Другими словами, вместо того чтобы искать идеальное решение, лучше выбрать практическое решение для каждой конкретной ситуации.

Основными вопросами в оптимизации бизнес-процессов логистики и управления цепями поставок являются определение ее цели, критериев оптимальности и соответствующих ограничений на время и ресурсы. В строгом экономико-математическом смысле оптимизация представляет собой процесс поиска таких параметров экономических потоков, бизнес-процессов логистики и управления цепями поставок, при которых достигается экстремальное (минимальное или максимальное) значение выбранного по критерию оптимальности показателя (вектора).

Компании сделали огромный шаг вперед в автоматизации обработки транзакций и сбора данных, связанных с цепочкой поставок и логистическими операциями. В то время как эти нововведения сократили затраты за счет снижения ручного труда, их наибольшее воздействие ожидается в будущем. Автоматизация обработки транзакций и сбора данных является важной подсистемой обеспечения оптимизации цепочки

\* Сосунова Лильяна Алексеевна, доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой маркетинга и логистики; Мухаметзянова Лилия Халиловна, аспирант. - Самарский государственный экономический университет. E-mail: givanchygirl@mail.ru.

поставок и логистических решений, позволяющая большинству компаний существенно снизить их стоимость и повысить эффективность. Для многих цепей поставок и логистических операций есть возможность снизить стоимость с 10 до 40% на основе более эффективных логистических решений. Анализ научной литературы за последние 10 лет разработки и функционирования цепей поставок и логистических технологий позволил авторам сформулировать следующие основные принципы проведения оптимизации цепей поставок и логистических бизнес-процессов.

1. Цели оптимизации должны быть измеримыми и соответствующими критерию оптимальности конкретного логистического решения, что должно быть отражено в постановке соответствующей задачи (управленческого решения).

Общая экономико-математическая модель оптимизации продаж готовой продукции ее изготовителем может проводиться по следующим критериям оптимальности: максимуму продаж и прибыли, минимуму используемых ресурсов и издержек. Таким образом, могут быть разработаны разнообразные постановки задач оптимизации и реализующие их экономико-математические модели.

Так, если глобальной целью управления предприятием в иерархии его целей является максимизация общей прибыли, а оптимизация одновременно проводится по видам готовой продукции и сегментам рынка, то экономико-математическая модель и постановка задачи принятия оптимального управленческого решения имеют следующий вид:

$$f(m_{11}, m_{1j}, m_{i1}, m_{ij}): = \sum (a_{ij} \cdot m_{ij} - \beta_{ij} \cdot m_{ij}^2)$$

$$m_{ij} \geq 1$$

Given

$$m_{ij} \leq K_{ij}, m_{ij} > 0$$

$$\sum a_{ij} \cdot m_{ij} \leq A, \quad \sum b_{ij} \cdot m_{ij} \leq B, \quad \sum c_{ij} \cdot m_{ij} \leq C$$

$$\text{Maximize } (f, m_{11}, m_{1j}, m_{i1}, m_{ij}) = |K_{ij}|$$

$$f|K_{ij}| = f_{\max}$$

В постановке данной оптимизационной задачи используются следующие обозначения переменных и параметров:

♦  $m_{ij}$  - объем продаж  $i$ -го вида готовой продукции изготовителей на  $j$ -м сегменте рынка, нат. ед. изм.;

♦  $K_{ij}$  - ограничение по максимальному объему продаж  $i$ -го вида готовой продукции изготовителей на  $j$ -м сегменте рынка, нат. ед. изм.;

♦  $A$  - ограничение по максимально возможному фонду рабочего времени, тыс. чел.-дн.;

♦  $B$  - ограничение по производственным и сбытовым мощностям, млн руб.;

♦  $C$  - ограничение по величине запасов материальных ресурсов на производство готовой продукции, млн руб.

Рассмотренная модель оптимизации структуры продаж готовой продукции реализована на основе данных машиностроительного предприятия по ее трем товарным группам. Постановка и решение задачи оптимизации структуры продаж проводились по критерию максимума общей прибыли при указанных ранее ограничениях.

Другой постановкой задачи оптимизации, целью и одновременно критерием оптимальности логистического решения по оптимизации запасов товарно-материальных ценностей является минимизация совокупных приведенных затрат, связанных с их транспортировкой и содержанием на складе.

Следующим примером постановки целей оптимизации выступает нахождение оптимальной структуры распределения конечного продукта цепи поставок по ее товарным группам (подгруппам), которое осуществляется по такому критерию оптимальности, как минимум себестоимости производства и реализации. Оптимизационные расчеты проводились по данным ОАО "Строммашина-Щит", производящего оборудование для строительной, нефтяной, дорожной, металлургической и горнодобывающей промышленности.

2. Модели оптимизации должны быть адекватными и точными отображениями логистических бизнес-процессов и функций управления цепями поставок. Экономико-математические модели оптимизации должны конструироваться на основе конкретных данных логистических бизнес-процессов и содержать количественно измеримые условия их осуществления, что должно выражаться в системе ограничений модели по величине используемых ресурсов и в разумных допущениях на размах вариации. В этом смысле исследование операций, применяемое в оптимизации логистических бизнес-процессов, следует дополнять их математико-статистическими характеристиками с учетом вероятности реа-

лизации по установленному закону распределения параметров этих процессов как случайных величин.

3. Изменчивость внешних условий и параметров внутренней среды цепей поставок и логистических бизнес-процессов. При проведении оптимизации необходимо учитывать возможные изменения внешних условий и параметров логистических решений. Подобные изменения вносятся периодически или по мере обнаружения в разработанные экономико-математические модели оптимизации. Практика использования оптимизационных моделей показывает, что их применение может осуществляться в имитационной форме. Это предполагает автоматический пересчет результатов оптимизации при изменении значений факторных признаков и параметров системы ограничений, накладываемых на используемые ресурсы в цепях поставок и логистических бизнес-процессов.

4. Данные о параметрах цепей поставок и логистических бизнес-процессов должны быть точными, своевременными и оперативными. Это требование обусловлено их использованием в моделях оптимизации, результаты которой существенно варьируются в зависимости от значений факторных признаков и системы ограничений. Тестирование результатов оптимизации параметров цепей поставок и логистических бизнес-процессов является обязательным и осуществляется верификацией разработанных моделей и полученных результатов другими методами, например, экспертными оценками с их последующей экономико-математической обработкой.

Большое число данных о параметрах цепей поставок и логистических бизнес-процессов требует проведения их предварительного анализа, последующей интеграции и применения современных программных продуктов для оптимизации по выбранному критерию оптимальности.

5. Результаты оптимизационных расчетов параметров цепей поставок и логистических бизнес-процессов должны быть представлены в удобной для использования форме. Форма представления результатов оптимизации должна облегчать принятие и выполнение менеджерами управленческих решений. В этом отношении являются важными разработка и применение специальных алгоритмов принятия решений, где используемая модель оптимизации параметров цепей поставок и логистических бизнес-процессов является лишь одним, хотя и важным, их элементом. Алгоритм принятия оптимального решения в цепях поставок и логистических биз-

нес-процессах должен обладать гибкостью, адаптивностью и самонастраиваемостью, что обеспечивает реализацию управленческого решения в логистике и цепях поставок.

6. Оптимизация как поиск наилучшего логистического решения требует наличия на предприятиях высокопрофессионального персонала. Этот принцип и одновременно требование обеспечивают научно и практически обоснованную постановку задачи оптимизации, включающую целевую функцию, критерий оптимальности и систему ограничений экономико-математической модели логистического решения, а также использование современного программного обеспечения. Не следует ожидать правильной постановки задачи оптимизации и эффективного использования компьютерных программ от персонала, не обладающего соответствующими знаниями данной предметной области и опытом проведения оптимизационных расчетов.

7. Мониторинг цепей поставок и логистических бизнес-процессов, подвергнутых оптимизации. Необходимо поддерживать бизнес-процессы, оптимизация которых осуществлена в соответствии с поставленными целями и разработанными алгоритмами, что, однако, не исключает постоянного их улучшения на основе управления изменениями и появлением на рынках более эффективных программных продуктов.

Мониторинг оптимизированных цепей поставок и логистических бизнес-процессов дополняется оценкой и анализом затрат на проведение, поддержание и изменение их оптимизированных ранее параметров, так как на улучшение цепей поставок и оптимизацию логистики необходимы значительные расходы на технологии и персонал. Это требует оценки общей стоимости оптимизации и сравнения принятого ранее решения с контрольными альтернативами.

Определение влияния оптимизации технологии на экономические показатели организации невозможно без проведения бенчмаркинга в отношении ключевых показателей эффективности до реализации технологии, без сравнения результатов оптимизации с контрольными показателями и проведения регулярных аудитов оптимизированных бизнес-процессов.

<sup>1</sup> Тушин Н.А. Системная интеграция в транспортных процессах: (теоретические основы, организационные формы, методы оптимизации): автореф. дис. ... д-ра техн. наук. Екатеринбург, 2012.