

УДК 339.186

**ОПТИМИЗАЦИЯ ОБЪЕМА
ЗАКУПАЕМЫХ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В ОРГАНИЗАЦИИ**

*канд. техн. наук, доц. Ж.М. БАНЗЕКУЛИВАХО
(Полоцкий государственный университет)*

Исследуется факт осуществления субъектами хозяйствования закупок для тех или иных целей. Выявлена необходимость снижения затрат на приобретаемые материально-технические ресурсы всеми службами и подразделениями организации. Установлено, что точкой приложения сил в логистике являются большие затраты на транспортировку из-за слишком частых поездок к поставщику и заморозка денег в лишние запасы. Рассматриваются экономические показатели работы организации, оказывающие влияние на объём заказа материально-технических ресурсов, и степень их важности. Установлено, что для обеспечения качественного прогнозирования спроса на материально-технические ресурсы необходима модель прогнозирования спроса, учитывающая тренды, сезонность и соответствующий уровень удовлетворения спроса складскими остатками. Предложены параметры оптимизации объёма закупаемых материально-технических ресурсов и оценки экономической эффективности закупок в частности и логистики в целом в организации.

Введение. Любая организация закупает товар. Неважно, какой это товар – для перепродажи, или необходимый в качестве расходных материалов. Важно, что этот товар закупается с определенной периодичностью и в определенном количестве.

Проблема оптимизации материальных потоков в настоящее время является первоочередной для любой хозяйствующей организации, поэтому задача по снижению затрат на приобретаемые материально-технические ресурсы сейчас ставится перед многими службами и подразделениями, особенно это касается тех, кто напрямую связан с закупочным процессом. Движение материальных потоков складывается из перевозки товарно-материальных ценностей, их составляющих и остановок самих товарно-материальных ценностей на складах и рабочих местах в виде запасов. Таким образом, оптимизация движения материальных потоков в логистике складывается из оптимизации транспортировки товарно-материальных ценностей и оптимизации уровня запасов разных видов на различных этапах развития бизнес-процессов. При этом в логистике обычно выделяют точку приложения сил – это большие затраты на транспортировку из-за слишком частых поездок к поставщику и заморозка денег в лишние запасы, которые будут лежать мёртвым грузом на складе. А оба этих крайних варианта – как раз и есть следствия неоптимального объёма партии заказываемых у поставщика материально-технических ресурсов.

Именно поэтому стоит обратить своё внимание на то, как рассчитываются, планируются и проводятся закупки, и в первую очередь – как определяется оптимальный объём закупаемой партии материально-технических ресурсов.

Основная часть. Как только в организации принимается решение о необходимости размещения заказа у поставщика на какие-либо материально-технические ресурсы, то сразу возникает вопрос: *А сколько заказывать?* Причём ответ на этот вопрос непосредственно влияет на экономические показатели работы всей организации (таблица).

Все эти показатели важны в деятельности организации, а некоторые определяют её выживание. А так как с задачей по определению объёма закупаемой партии материально-технических ресурсов сталкивается практически любая организация, сразу возникает вопрос: *А не придумано ли уже правильное и чёткое её решение в мировой практике?* Может быть, существует уже такая формула, в которую надо просто подставить свои значения и получить искомый результат.

Однако не всё так просто. Для решения такой задачи прибегают к известной формуле Уилсона [4]:

$$Q = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S}{h}}, \quad (1)$$

где Q – оптимальный объём одной партии материальных ресурсов по позиции, шт.; D – стоимость доставки одной партии от поставщика, руб.; S – спрос на позицию, шт. за период; h – затраты на хранение одной единицы позиции, руб. /шт., за тот же период.

Большинство специалистов по логистике, которые впервые сталкиваются с формулой Уилсона (1), считают, что уже найдено решение этой извечной проблемы. Однако большинство попыток применить её на практике обычно заканчиваются разочарованием, так как возникают многочисленные вопросы относительно входных данных, которые появляются при попытке ее практического использования.

Экономические показатели работы организации,
оказывающие влияние на объём заказа материально-технических ресурсов [1 – 3]

№ п/п	Показатель	Зависимость	Механизм влияния
1	Запасы	Прямая	Чем больше вы привезли, тем больше у вас стали запасы
2	Затраты на хранение	Прямая	Большие запасы – большие затраты на их хранение, даже если вы храните всю продукцию на своём полупустом складе
3	Неликвиды	Прямая	Большие запасы – больше вероятность, что часть из них станет неликвидами, причём, если позиция становится неликвидом, большие запасы по ней становятся большими неликвидами
4	Кредиторская задолженность	Прямая	Стандартные договоры на поставку предполагают оплату за полученный вами товар, а не отгруженный вами уже вашим клиентам, когда поставщик отдаёт свою продукцию вам на реализацию или консигнацию. Соответственно, чем больше вы сейчас покупаете, тем на большую сумму растёт и ваша кредиторская задолженность
5	Свободные деньги	Обратная	При любой отсрочке рано или поздно приходит дата платежа. Соответственно, чем больше вы должны заплатить за большую поставку, тем меньше у вас останется свободных денег. Если же вы работаете с поставщиком по принципу свободных отгрузок до превышения некоторого лимита по товарному кредиту, вам может понадобиться закрывать часть предыдущей большой поставки, чтобы иметь возможность доказать позиции, продажи которых значительно выросли, и склад по ним оголился
6	Период поставки	Прямая	Чем больше привезли сейчас, тем позже надо будет ехать в следующий раз, а значит, период поставки – время от одной до другой – будет больше
7	Затраты на транспорт	Обратная	Реже ездешь – меньше тратишь на доставку за счёт снижения удельной стоимости перевозки одной единицы продукции
8	Оборачиваемость складских запасов и специально вложенных в них денег	Обратная	Оборачиваемость равна $O = \frac{P}{C}$, где O – оборачиваемость, раз за период; P – суммарная отгрузка клиентам, руб., за период; C – среднедневной складской остаток, руб. Так как периодичность поставок никак не влияет на отгрузки клиентам, то при $C_1 > C_2$ из формулы определения оборачиваемости получается $O_1 < O_2$

Что касается стоимости доставки одной партии материальных ресурсов от поставщика D , спрашивается, может быть, проще посмотреть, сколько стоила доставка от этого поставщика раньше. Однако уже здесь возникают вопросы: Какую брать цену доставки, если она в зависимости от объёма заказа была разной, то привозили достаточно большие, а то доставляли и небольшие количества? Как делить затраты на доставку, если для снижения издержек транспортники объединили поставки от нескольких поставщиков в одну доставку, причём вовсе не обязательно, что у них опять получится это сделать при следующей поставке? А если поставщик сам осуществляет бесплатную доставку при заказе на определённую сумму? А если у вас собственный транспорт и водитель получает зарплату за всю свою работу раз в месяц, а не конкретную сумму за конкретную доставку?

В отношении спроса на позицию материальных ресурсов S крайне редко какая-либо организация пользуется постоянным и равномерным спросом на продаваемую продукцию, даже при условии расчёта поставок сырья на производство, где вариации спроса гораздо ниже, чем в дистрибуции. Всё равно потребление будет колебаться достаточно сильно, чтобы эти отклонения оставить без внимания, как от статистически незначимую величину.

Что касается затрат на хранение одной единицы позиции материальных ресурсов h , даже если взять некие усреднённые значения по D и S , будет сложно определить затраты на хранение одной единицы продукции.

Если все же эти значения будут определены, есть ещё одно очень важное ограничение на саму модель, для которой Уилсон выводил формулу (1). Все расчёты в ней верны только для случая, когда заказ у поставщика и доставка каждой позиции материальных ресурсов осуществляются отдельно, что на практике встречается крайне редко.

Учитывая эти проблемы, для поиска оптимального объёма партии материально-технических ресурсов найти решение поставленной задачи можно, однако прежде необходимо оговорить обязательные условия по существующей в организации системе управления закупками.

Ещё до начала работ по расчёту оптимального объёма партии необходимых материально-технических ресурсов система закупок в организации должна работать, чётко прогнозируя спрос и осуществляя заказ позиции только тогда, когда это необходимо, а не раньше или позже, и в таких количествах, в которых

имеется текущая потребность организации. Если этого нет, то оптимизировать объём партии заказа, т.е. калибровать систему закупок в организации преждевременно, сначала эту систему закупок надо создать.

Такая система закупок должна включать в себя качественное прогнозирование спроса, определение точки заказа и потребности организации в позиции материально-технических ресурсов.

Для обеспечения *качественного прогнозирования спроса* на материально-технические ресурсы в организации должна быть модель прогнозирования спроса, учитывающая тренды, сезонность и необходимый уровень удовлетворения спроса складскими остатками, который надо обеспечить по каждой позиции.

Что касается *определения точки заказа* материально-технических ресурсов поставщику, то заказ не должен осуществляться, пока остаток по какой-либо из позиций этого поставщика не достиг критического уровня, достаточного только для того, чтобы обеспечивать продажи на нужном уровне удовлетворения спроса складскими остатками до оприходования нового заказа.

Для *определения потребности организации в позиции* материально-технических ресурсов необходимо заказать ровно столько, сколько понадобится, чтобы обеспечить продажи на нужном уровне сервиса до оприходования следующего за текущим заказом.

Собственно, если все эти три условия будут выполняться, можно попытаться рассчитать оптимальный с точки зрения совокупных затрат на транспортировку и хранение материально-технических ресурсов объём заказа.

Как показывает практика, нахождение оптимального объёма партии материально-технических ресурсов возможно только при использовании моделирования поставок с разными вариантами величины этого объёма и сравнении итоговых общих затрат на транспортировку и хранение. Таких моделей много, в данной работе рассмотрим только один из возможных вариантов [2; 4 – 6].

Модель – это всегда упрощение реальной ситуации, поэтому *затраты на хранение* будем считать по формуле

$$A = a \cdot \left(Z + \frac{H}{O} \right), \quad (2)$$

где A – затраты на хранение позиций поставщика, руб. за период; a – среднескладской остаток по позициям поставщика в ценах себестоимости, руб.; Z – потери от замораживания денежных средств в запасы, % за тот же период; H – только переменные затраты и только на хранение (без затрат на приёмку и отгрузку) всей продукции на складе, руб. за тот же период; O – среднедневной остаток всего склада в ценах себестоимости за тот же период, руб.

Затраты на транспортировку определим по формуле

$$B = N \cdot D, \quad (3)$$

где B – затраты на транспортировку, руб. за период; N – количество транспортировок, раз за период; D – средняя стоимость доставки одной партии материально-технических ресурсов от поставщика, руб.

Моделируя формирование заказов в нужные моменты времени и, следовательно, приходы на склад, а также зная отгрузки за каждый день прошлых месяцев, можно рассчитать и общие затраты ($A + B$) для случаев разных объёмов заказа материально-технических ресурсов. Желательно, чтобы эта модель была полностью автоматизирована в информационной системе организации, тогда вводя различную периодичность поставок, можно будет следить за тем, как изменяются все экономические показатели, перечисленные в таблице выше, а также затраты на транспортировку, хранение и их сумма.

Чтобы не пришлось «бегать» по всей шкале возможных значений объёма поставок материально-технических ресурсов, в качестве отправной точки можно использовать значение, найденное с помощью модификации формулы Уилсона:

$$P = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot C}{Z + \frac{H}{O}}}, \quad (4)$$

где P – оптимизированный объём поставок одной партии материально-технических ресурсов, руб.; D – средняя стоимость доставки одной партии продукции от поставщика, руб.; C – ожидаемый спрос на продукцию поставщика в ценах себестоимости, руб. за период; Z – потери от замораживания денежных средств в запасы, % за тот же период; H – только переменные затраты и только на хранение всей продукции на складе, руб. за тот же период; O – среднедневной остаток склада в ценах себестоимости за тот же период, руб.

Стоимость доставки продукции D берётся как средняя стоимость из истории только моно-доставок от этого поставщика.

Если два поставщика находятся очень близко друг от друга и организация регулярно осуществляет от них консолидированные поставки, то стоит рассмотреть вариант заведомой консолидации доставок от этих поставщиков в единую поставку и, соответственно, рассчитывать оптимизированный объём поставок P одновременно для всех их позиций, как будто это один поставщик. Таким образом, организация «зашьёт» экономию на поставках от них в систему закупок.

Если стоимость доставки значительно отличается из-за разных габаритов используемых автомобилей, нужно подобрать самый выгодный. Для этого выбирается любой вариант, рассчитывается оптимизированный объём поставок P , и если оказывается, что товар на эту сумму не уместится в выбранный автомобиль, берётся больший, и оптимизированный объём поставок P пересчитывается заново. То же самое необходимо сделать, если оказалось, что оптимизированный объём поставок одной партии оказался слишком маленьким для выбранного типа автомобилей.

Если организация пользуется кредитными деньгами, в качестве потерь от замораживания денежных средств в запасы Z берётся та ставка, по которой она получает кредитные деньги.

Если организация работает с избытком денежных средств, в качестве потерь от замораживания денежных средств в запасы Z берётся ставка, по которой она держит деньги на депозите.

Если денежные средства перераспределяются между несколькими вариантами вложения или организация работает с нехваткой денег, но у неё нет возможности брать в долг, в качестве потерь от замораживания денежных средств в запасы Z надо брать среднюю прибыльность бизнеса.

Рассчитывая только переменные затраты и только на хранение всей продукции на складе H , надо учитывать только затраты на хранение, без затрат на обработку грузов на приёмке и отгрузке, так как их величина не меняется в зависимости от объёма хранимых материально-технических ресурсов.

Имея уже в качестве отправной точки значение оптимизированного объёма поставок материально-технических ресурсов P , полученное по формуле (4), можно, используя моделирование, предусмотреть, как повлияет на консолидированные затраты на хранение и на транспортировку ($A + B$) увеличение и уменьшение этого значения. В качестве шага можно взять 5 % от P . Если затраты на хранение и на транспортировку ($A + B$) уменьшились, когда увеличили P на 5 %, значит, нужно идти в этом направлении дальше, пока затраты не начнут опять расти, что станет для организации стоп-сигналом.

Если затраты на хранение и на транспортировку ($A + B$) уменьшились, когда уменьшили P на 5 %, значит, нужно идти уже в этом направлении до соответствующего стоп-сигнала уже с другой стороны. Если затраты на хранение и на транспортировку ($A + B$) выросли на первом же шаге в обоих направлениях, значит, организация находится в точке минимума, и значение P является для организации искомым оптимальным объёмом партии материально-технических ресурсов от этого поставщика. Хотя можно его немного уточнить, уменьшив шаг с 5 до 1 % и проделав те же манипуляции, но при этом влияние на уровень затрат на хранение и на транспортировку ($A + B$) будет в любом случае уже незначительным.

После того как имеются все расчёты, дающие нужные показатели экономической эффективности работы организации в исследуемом направлении, встаёт вопрос о контроле непосредственных действий специалистов по закупкам. Несмотря на то, что определены оптимальные объёмы заказа материально-технических ресурсов по всем поставщикам, не стоит проверять каждую поставку на предмет соответствия этому значению.

Ведь специалист по закупкам учитывает гораздо больше факторов, чем было использовано в упрощённой модели, по которой рассчитывался этот оптимум, а именно:

- дополнительные условия поставки, например, минимальная партия отгрузки или неделимая отгрузочная упаковка у поставщика;
- информация о грядущем изменении цен или перебоях с продукцией (специалист по закупкам, располагая такой информацией, может подстраховаться и взять больше, если ожидаются перебои в поставках или рост цен, или, наоборот, меньше, если ожидается снижение цен);
- ограниченное количество по позиции у поставщика, когда специалист по закупкам хотел бы заказать больше, но поставщик пока не может отгрузить;
- ограничения по производительности и вместимости склада организации;
- округление до упаковок (сохранность груза будет выше, а приёмка – значительно проще, если организация закажет у поставщика полную упаковку продукции: коробку или паллету, а так как затраты на приёмку и её скорость тоже очень важны, то при небольших отклонениях между требуемым количеством и кратном упаковке заказ обычно округляют до целых коробок или даже паллет);
- скидки на объём или возможность бесплатной доставки (начиная с некоторого значения, дополнительная скидка на объём перебивает затраты на закупку дополнительных позиций) и т.п.

Принимая каждое такое управленческое решение, необходимо взвесить оба варианта и выбрать тот, по которому общие затраты, включая затраты на транспорт и хранение, будут минимальными.

Заключение

Для оптимизации объёма закупаемых материально-технических ресурсов и оценки экономической эффективности закупок в частности и логистики в целом в организации необходимо производить регулярный замер следующих параметров:

1) динамику обеспечения спроса доступными остатками – фактический показатель, достигаемый в результате деятельности закупок и логистики, который сравнивается с выбранными изначально и достигнутыми за предыдущие периоды;

2) динамику оборачиваемости складских запасов – организация должна интересоваться её графиком за несколько последних периодов. В случае значительного объёма транзитных поставок под заказ клиента эти отгрузки и остатки в данном параметре лучше не учитывать или учитывать отдельно;

3) динамику относительных логистических затрат – они получают делением всех логистических затрат за отчётный период на суммарные отгрузки за тот же период. Строить этот график надо одновременно с графиком самих отгрузок, чтобы в случае значительного снижения отгрузок правильно толковать рост графика относительных затрат;

4) динамика структуры запасов – это данные об абсолютных и относительных друг к другу складских остатках в себестоимости, агрегированные в группы ABC-анализа по спрашиваемости, с отдельным выводом неликвидов – группы D. Эти данные необходимы за несколько отчётных периодов, чтобы в случае появления динамики увеличения групп C и D руководитель мог своевременно это увидеть и вмешаться.

Одновременный анализ всех этих критериев позволит правильно ставить цели по закупкам в частности и логистике в целом в организации, постепенно снижать относительные логистические издержки, а также оценивать видимое улучшение качества работы специалистов по закупкам, при этом всегда иметь обратную связь для проверки результативности принимаемых логистических решений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Логистика: учебник для студ. вузов / под ред. Б.А. Аникина. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2004. – 368 с.
2. Аникин, Б.А. Коммерческая логистика: учебник / Б.А. Аникин, А.П. Тяпухин. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект. 2006. – 432 с.
3. Материально-техническое снабжение: учеб пособие / И.М. Баско [и др.]; под ред. Л.М. Михневича. – Минск: БГЭУ, 2002. – 182 с.
4. Бауэрсокс, Д.Д. Логистика: Интегрированная цепь поставок: учебник / Д.Д. Бауэрсокс, Д.Д. Клосс. – 2-е изд. – М.: Олимп-Бизнес, 2010. – 635 с.
5. Логистика. Интеграция и оптимизация логистических бизнес-процессов в цепях поставок: учебник / В.В. Дибская [и др.]; под ред. В.И. Сергеева. – М.: ЭКСМО, 2009. – 939 с.
6. Джейм, Р. Сток. Стратегическое управление логистикой / Р. Сток Джейм, М. Лимберт Дуглас. – М.: Инфра-М, 2005. – 468 с.

Поступила 07.06.2012

OPTIMIZATION OF VOLUME OF BOUGHT MATERIAL RESOURCES IN THE ORGANIZATION

J. BANZEKULIVAKHO

The fact of purchasing for these or those purposes by subjects of management is ascertained. Necessity to cut expenses on material resources bought for all services and divisions is revealed. It is ascertained that big costs of transportation because of frequent trips to the supplier and freezing of money into excess stocks are the points of application of forces in logistics. Great attention is paid to economic indicators of work of an organization which influence the volume of the order for material resources and the degree of their importance. It is established that for ensuring high-quality forecasting of demand for material resources, the model of forecasting of the demand, considering trends, seasonality and an appropriate level of satisfaction of demand with the warehouse remains is necessary. Attention is paid to the fact that the order of material resources shouldn't be accomplished before the rest on positions of the supplier hasn't reached its critical level, sufficient only to satisfy the demand on warehouse remains. It is ascertained that to define the need of the organization in material resources it is necessary to order exactly the quantity which will provide sales at the necessary level of service. Parameters of optimization of volume of bought material resources and assessment of economic efficiency of purchases in particular and logistics as a whole in the organization are offered.