

Стерлигова А.Н.

О сугубой практичности формулы Вильсона

// *Логистик&система*. - 2005. - №4. - С. 42-52. - №5. - С. 56-61.

В предыдущем номере журнала¹ были рассмотрены основные причины пристального внимания к расчету оптимального размера заказа в логистике. В основе оптимизации материальных потоков как в пространственном, так и во временном аспектах, лежит расчет оптимального размера заказа, восполняющего запас. Именно поэтому формула Вильсона и ее модификации столь важны для ведения практической работы по совершенствованию логистических сетей и систем. Объяснению этого утверждения и посвящена данная статья.

Опираясь на опыт диагностики и анализа состояния систем управления запасами в организациях и результаты обсуждения проблем, возникающих при расчетах оптимальных размеров заказов, можно утверждать, что рассматриваемый инструментарий (в т.ч. все модификации формулы Вильсона) имеет негативную репутацию среди специалистов в России. Его считают чисто теоретическим, не приемлемым для практики. Такое мнение вызвано, прежде всего, следующими обстоятельствами:

- 1) во многих отечественных компаниях осложнено получение исходной информации для проведения расчетов;
- 2) отсутствуют формулы, соответствующие конкретной бизнес-ситуации, для которой ведется расчет;

¹ Стерлигова А.Н., Семенова И.В. Определения оптимального размера заказа – первый и необходимый шаг на пути совершенствования движения материальных потоков // *Логистик&система*. – 2005. - №1. – М.: М.: ООО "Акцион-пресс", 2005. – 41 с.

3) результат расчета имеет существенное отклонение от принятых на практике партий заказов и его реализация невозможна из-за влияния различных факторов внутренней и внешней среды бизнеса.

Для доказательства принципиальной ценности формул расчета оптимальных размеров заказа рассмотрим возможности преодоления каждой из отмеченных выше ситуаций.

(1) Сложность получения исходной информации для расчета.

Исходной информацией для расчета оптимального размера заказа с использованием различных модификаций формулы Вильсона являются следующие величины:

- потребность в запасе в плановом периоде, денежные или натуральные единицы измерения (S);
- среднесуточная потребность в запасах, денежные или натуральные единицы измерения/день (s);
- цена единицы запаса, денежные единицы (C);
- доля цены продукции, приходящейся на затраты по хранению, денежные единицы измерения/единица запаса (i);
- объем поступления ТМЦ на склад в течение планового периода, денежные или натуральные единицы измерения (D);
- среднесуточный объем поступления ТМЦ на склад, денежные или натуральные единицы измерения/день (d);
- затраты на хранение единицы запаса в плановом периоде времени, денежные единицы измерения/единица запаса (I);
- затраты на хранение единицы продукции с учетом занимаемой площади (объема) склада, руб./м² или руб./м³ (a);
- коэффициент, учитывающий пространственные габариты единицы продукции, м²/шт. или м³/шт., (k);

- стоимость размещения одного заказа, денежные единицы (A);
- издержки дефицита, денежные единицы измерения/единица запаса (H);
- коэффициент ставки НДС, (r).

Все названные величины прогнозируются на плановый период и могут быть разделены на несколько групп (см. Таблица 1):

1. характеристики потребности,
2. ценовые характеристики,
3. характеристики поступления запасов на склад,
4. затраты на хранение,
5. затраты на размещение заказа,
6. издержки дефицита,
7. характеристики товарно-материальных ценностей,
8. дополнительные величины.

**Таб-
лица 1**

Информация, используемая при расчете оптимального размера заказа

Группа информации	Пример показателя	Источник получения информации
1) Характеристики потребности	- Потребность в запасе в плановом периоде, денежные или натуральные единицы измерения (S).	1. Статистическая обработка массивов данных - по поступившим заявкам клиентов, - по отгрузкам со склада. 2. Прогнозирование объема потребности по статистическим данным 3. Прогнозирование потребности на основе экспертных оценок
	– Среднесуточная потребность в запасах, денежные или натуральные единицы измерения/день (s).	Усреднение потребности с учетом количества календарных или рабочих дней в плановом периоде.

Группа информации	Пример показателя	Источник получения информации
2) Ценовые характеристики	– Цена единицы запаса, денежные единицы (С).	<ol style="list-style-type: none"> 1. По данным товаросопроводительных, финансовых, учетных документов. 2. Данные оперативного складского учета. 3. По данным, содержащимся в прайс-листах. 4. Сведения, полученные от поставщиков. 5. Экспертная оценка.
	– Доля цены продукции, приходящейся на затраты по хранению, денежные единицы измерения/единица запаса (i).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ данных управленческого учета. 2. Экспертная оценка.
3) Характеристики поступления на склад	– Объем поступления ТМЦ на склад в течение планового периода, денежные или натуральные единицы измерения (D).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Статистическая обработка массивов данных по объемам поставок на склад. 2. Данные оперативного складского учета. 3. По данным товаросопроводительных документов. 4. Экспертная оценка.
	– Среднесуточный объем поступления ТМЦ на склад, денежные или натуральные единицы измерения/день (d).	Усреднение потребности с учетом количества календарных или рабочих дней в плановом периоде.
4) Затраты на хранение	– Затраты на хранение единицы запаса в плановом периоде времени, денежные единицы измерения/единица запаса (I).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Данные управленческого учета. 2. Расчет удельных складских затрат с учетом ширины номенклатуры и ассортимента, оборачиваемости запаса и пр. показателей. 3. Экспертная оценка.
	– Затраты на хранение единицы продукции с учетом занимаемой площади (объема) склада, руб./м ² или руб./м ³ (а).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Данные управленческого учета. 2. Расчет удельных складских затрат на единицы площади или объема. 3. Экспертная оценка.
5) Затраты на размещение заказа	– Стоимость размещения одного заказа, денежные единицы (А).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Данные управленческого учета. 2. Расчет удельных офисных затрат с учетом численности

Группа информации	Пример показателя	Источник получения информации
		сотрудников, количества поставщиков, широты номенклатуры и ассортимента, состава функциональных обязанностей сотрудников и пр. показателей. 3. Экспертная оценка.
6) Издержки дефицита	– Издержки дефицита, денежные единицы измерения/единица запаса (Н).	1. Данные управленческого учета. 2. Статистическая обработка данных финансовых и учетных документов. 3. Экспертная оценка.
7) Характеристики товарно-материальных ценностей	– Коэффициент, учитывающий пространственные габариты единицы продукции, м ² /шт. или м ³ /шт., (к).	1. Статистическая обработка данных о габаритах единицы продукции. 2. Экспертная оценка.
8) Дополнительные величины	– Коэффициент ставки НДС, (г).	Соответствующая документация.

Основной проблемой определения названных величин является то, что в силу высокой динамичности среды бизнеса точность прогнозирования не высока. Причинами ошибок прогнозирования могут быть:

- отсутствие или незначительный объем, а так же отсутствие или недостаточная детализация статистической базы прошлых периодов,
- неверная интерпретация данных статистической базы,
- значительная вариация объемов потребности в прошлых периодах времени,
- нерегулярность потребности, вызванная действием зачастую уникально сочетаемых факторов внешней среды в прошлом и в будущем,
- выраженные и невыраженные сезонные тенденции потребления,
- недостаток информации о возможных изменениях внешней и внутренней среды бизнеса в будущем и др.

Снижение точности прогнозирования является объективной чертой современной экономики всех стран. В 70-е годы XX века ошибка прогнозирования составляла 5-10%. Экономико-математические методы и модели во многом опережали запросы практики бизнеса. С начала 80-х годов наметилась тенденция снижения точности прогнозов в сфере экономики. Это было вызвано бурным развитием разнообразных экономических, политических, климатических, демографических и пр. факторов. В результате, математических средств стало явно недостаточно в силу сложности формализации и фиксации многих переменных. Экспертное прогнозирование, опирающееся на опыт и интуицию специалистов без необходимости формализованного описания процесса получения прогноза, не может быть широко принятым в силу ограниченности штата экспертов и крайне высокой оплаты их труда, хотя точность прогнозирования с привлечением экспертов, как правило, значительно выше точности аналитических прогнозов. В силу создавшейся ситуации, наиболее часто используется сочетание возможностей формального математического аппарата обработки статистических данных и преимуществ экспертных оценок. Аналитически рассчитанные прогнозы, как правило, рекомендуется корректировать с помощью экспертов или ведущих специалистов и руководителей организации, которые, в отличие от математического аппарата, при принятии решения могут учесть и неформализованную информацию.

В настоящее время средняя ошибка прогноза в 15-20% смотрится вполне достойно. В зависимости от рода бизнеса имеются ошибки в 30, 40, 50%. Единичные выбросы могут быть и до 600%. Таким образом, наличие возрастающей ошибки прогноза, в частности, прогноза спроса на товарно-материальные ценности, находящиеся в запасе, следует признать фактом, причем фактом, который не должен ставить под сомнение возможность оптимального управления запасами. В то же время не стоит забывать, что возрастающая ошибка прогноза требует дополнительного внимания к инстру-

ментам поддержки бесперебойного обеспечения потребности запасом в рамках предполагаемой ошибки прогноза: страховому запасу, уровню обслуживания, алгоритму управления запасом. Очень полезным инструментом преодоления проблем, вызванных, в частности, точностью прогноза спроса, являются ABC и XYZ классификации.²

В группу «**1) Характеристики потребности**» можно отнести

а) потребность в запасе в плановом периоде, денежные или натуральные единицы измерения (S),

б) среднесуточная потребность в запасах, денежные или натуральные единицы измерения/день (s).

(а) Учитывая сделанные выше замечания о точности современных прогнозов, для определения величины потребности в запасе, прежде всего, требуется статистическая обработка массивов данных по поступившим заявкам клиентов (или по отгрузкам со склада), на основе которой проводится прогноз. В случае если статистическая база отсутствует, недостаточна или имеет некорректную форму представления, прогнозирование может вестись на основе экспертных оценок. И в том, и в другом случаях в определении величины потребности в запасе будет иметься ошибка, что, естественно, скажется на точности расчета оптимального размера заказа.

(б) Для определения второй величины группы «Характеристики потребности» - среднесуточной потребности в запасах - достаточно провести усреднение потребности, определенной с помощью статистической обработки данных или экспертных оценок, с учетом количества календарных или рабочих дней в плановом периоде. Проблем в таком расчете, как правило, не возникает.

В группу «**2) Ценовые характеристики**» следует отнести

² См., например, Стерлигова А.Н. Управление запасами широкой номенклатуры: с чего начать? // Логинфо. - № 12. - 2003. - С. 50-55. - №1. - 2004. - №1. - 2004. - С. 46-49. - М.: КИАЦентр, 2003 - 2004. - 29 с., <http://www.ecsocman.edu.ru/db/msg/203751.html> , <http://www.mcllog.ru/abcxyz.zip>

а) цену единицы запаса, денежные единицы (С),

б) долю цены продукции, приходящейся на затраты по хранению, денежные единицы измерения/единица запаса (i).

В этой группе вопросы возникают только по определению значений второй величины. (а) Первая величина – цена единицы запаса – имеется в товаросопроводительных, финансовых, учетных документах, данных оперативного складского учета, в прайс-листах и других сведениях, полученных от поставщиков. В сложных случаях может быть применена экспертная оценка.

(б) Доля цены продукции, приходящейся на затраты по хранению, как правило, определяется экспертно и наиболее часто находится в диапазоне от 15 до 27%, редко – до 40%. В качестве экспертов могут выступать руководители складского хозяйства, сотрудники финансовых или экономических подразделений, логисты, товарные менеджеры, аналитики группы контроллинга или управленческого учета. В случае, если управленческий учет хорошо налажен, и имеется достаточная статистическая база затрат, доля цены продукции, приходящейся на затраты по хранению, может быть рассчитана на основе анализа данных управленческого учета.

В группу **«3) Характеристики поступления запасов на склад»** входят

а) объем поступления ТМЦ на склад в течение планового периода, денежные или натуральные единицы измерения (D).

б) среднесуточный объем поступления ТМЦ на склад, денежные или натуральные единицы измерения/день (d).

Величины этой группы не представляют проблем в определении и расчете. (а) Для прогнозирования объема поступления ТМЦ на склад можно воспользоваться статистикой поставок на склад в прошлые периоды, содержащейся в массивах баз данных по объемам поставок на склад, в оперативном складском учете, в товаросопроводительных документах. Важно учитывать также сведения о поставщиках и особенностях их работы, имеющие не-

формализованный характер. Целесообразно использовать экспертные оценки как при подтверждении исходных данных для расчета прогноза, так и для обработки полученных в процессе прогнозирования результатов. (б) Средне-суточный объем поступления ТМЦ на склад определяется усреднением значения первой величины с учетом количества календарных или рабочих дней в плановом периоде.

Определение величин группы «4) Затраты на хранение» может вызывать определенные затруднения, если в организации не налажен учет логистических затрат. В эту группу входят:

(а) затраты на хранение единицы запаса в плановом периоде времени, денежные единицы измерения/единица запаса (I),

(б) затраты на хранение единицы продукции с учетом занимаемой площади (объема) склада, руб./м² или руб./м³ (а).

(а) Особенностью первой величины является приведение ее к единице запаса, точнее к единице наименования запаса, в то время, как наиболее типичным для отечественной практики учета складских затрат является приведение затрат хранения на единицу площади, объема или на одно место хранения, как во второй величине этой группы. Для обеспечения прогнозирования значения затрат на хранение требуется развитая система управленческого учета, как правило, в рамках интегрированной информационно-компьютерной системы, либо, при ее отсутствии, экспертная оценка затрат на хранение определенного наименования ТМЦ, находящихся в запасе, исходя из совокупных затрат на хранение все номенклатуры запасов.

(б) Попыткой упростить задачу является расчет затрат на хранение единицы продукции с учетом занимаемой площади (объема) склада (в единицах измерения руб./м² или руб./м³). Фактически, эта величина обеспечивает замену экспертной оценки, наиболее часто используемой при определении затрат на хранение в расчете на единицу наименования запаса, формальным

расчетом на основе удельных складских затрат на единицы площади или объема.

Расчет затрат как по варианту (а), так и по варианту (б) дает приближенные, оценочные значения затрат на хранение.

В группу «**5) Затраты на размещение заказа**» входит стоимость размещения одного заказа, денежные единицы (А) – величина, вызывающая наибольшее количество вопросов и проблем при определении. Как отмечалось в предыдущей публикации,³ стоимость размещения заказа включает постоянные затраты, связанные с выдачей заказов, например, затраты на

- поиск поставщика,
- ведение переговоров,
- оформление заказа,
- отправку заказа,
- принятие заказа по его прибытии,
- участие в приемке ТМЦ,
- оформление претензий по качеству,
- содержание отдела закупок и пр.

Наиболее простым, хотя и не самым точным методом определения расходов на размещение заказа, является деление общих годовых расходов отдела закупок (заработная плата работников отдела, материальные и накладные расходы) на число подаваемых за год заказов. Кроме того, можно рассчитать удельные офисные затраты с учетом численности сотрудников, количества поставщиков, широты номенклатуры и ассортимента, состава функциональных обязанностей сотрудников и пр. показателей.

Многие предприятия иностранного капитала на территории России дают примеры прекрасной организации учетной работы, когда получение

3 Стерлигова А.Н., Семенова И.В. Определения оптимального размера заказа – первый и необходимый шаг на пути совершенствования движения материальных потоков // Логистик&система. – 2005. - №1. – М.: М.: ООО "Акцион-пресс", 2005. – 41 с.

требуемой информации о стоимости размещения заказа не представляет сложности, так как представлена в корпоративной информационной системе.

В случае, если статистику о затратах на размещение заказа получить сложно, можно прибегнуть к экспертной оценке.

Для расчета «**б) Издержек дефицита**» можно воспользоваться данными управленческого учета, а так же данными финансовых и учетных документов.

Издержки дефицита удобно разделить на две составляющие. В первую можно отнести затраты, которые можно определить и зафиксировать в момент их возникновения. К таким затратам относятся:

- упущенная прибыль в связи с отказом в отгрузке товара из-за его отсутствия на складе,
- прирост закупочной цены, транспортных и прочих расходов в связи с экстренной закупкой отсутствующего на складе товара.

Такие затраты легко учитывать, можно планировать и прогнозировать на основе собранных статистических данных или экспертной оценки. Зарубежные специалисты называют эти затратами жесткими.

Вторая составляющая издержек дефицита состоит из затрат, которые не могут быть определены и зафиксированы в момент их возникновения, так как время их формирования довольно продолжительно. К таким затратам относятся затраты, связанные с

- потерей клиента,
- смещением или потерей сегмента рынка,
- потерей рынка,
- изменением или потерей имиджа.

Формирование этих затрат очень трудно отследить до момента завершения процесса их формирования. Например, довольно трудно зафиксировать процесс потери клиента или смещения сегмента рынка, пока этот про-

цесс не завершен. Эта составляющая издержек дефицита называется иногда мягкой. Она сложно прогнозируется и может быть использована только при решении задач стратегического или долгосрочного характера. Как правило, при управлении запасами этой составляющей издержек дефицита пренебрегают.

В случае, если учет затрат, связанных с дефицитом запасов, не налажен, можно прибегнуть к экспертным оценкам.

Расчет величин групп **«7) Характеристики товарно-материальных ценностей»** и **«8) Дополнительные величины»**, как правило, не вызывают затруднений, так как основываются на данных о габаритах единицы продукции, экспертных оценках, и данных, содержащихся в соответствующей документации.

В завершении рассмотрения ситуаций, вызывающих сложности при получении информации, используемой при расчете оптимального размера заказа, назовем основные проблемы получения информации. Они связаны с

- недостаточным объемом или неполной структурой статистической базы,
- неналаженным управленческим учетом затрат, связанных с запасами,
- трудностью привлечения квалифицированных кадров для проведения экспертных оценок.

Как следствие преодоления этих проблем получения информации в качестве исходных данных для расчета оптимального размера заказа используются данные, имеющие невысокую точность, что вызвано, кроме указанных выше причин нестабильностью внутренней и внешней среды бизнеса.

В целом, следует признать, что аргумент о сложности получения исходной информации для расчета оптимального размера заказа нельзя считать неоспоримым. Приведенная выше информация показывает, что имеются пу-

ти преодоления возникающих проблем и, более того, способы их разрешения.

Следующим шагом на пути практического применения формулы Вильсона и ее модификаций после получения исходной информации является подбор формулы, по которой следует провести расчет. Здесь возникает еще один камень преткновения:

(2) Отсутствуют формулы, соответствующие конкретной бизнес-ситуации.

В предыдущей публикации⁴ были рассмотрены особенности расчета оптимального размера заказа для ситуаций, в которых учтены:

- цены закупки в затратах на хранение запасов,
- полный состав затрат на хранение запаса,
- страховой (гарантийный или резервный) запасы,
- постепенный характер пополнения запасов на складе,
- потери от дефицита,
- потери от дефицита при постепенном пополнении запасов склада,
- работа с многономенклатурным заказом,
- оптовые скидки за закупку товарно-материальных ценностей,
- налог на добавленную стоимость,
- затраты на хранение на единицу площади или объема.

Подборка формул, опубликованная в предыдущем номере журнала, может снять вопрос, как рассчитать оптимальный размер заказа. Несмотря на кажущееся разнообразие бизнес-ситуаций, большинство из них довольно типичны.

4 Логистик&система. – 2005. - №1. – М.: ООО "Аксион-пресс", 2005. – С.

В сложных случаях можно самостоятельно вывести формулу оптимального размера заказа, используя функцию общих затрат, связанных с запасами, которая включает в себя три составляющие:

T = затраты на хранение + стоимость размещения заказа + стоимость заказа.

Формула 1

Выражение каждого из слагаемых функции общих затрат зависит от ситуации, для которой ведется расчет. Как правило, используют упрощенный подход к определению значения каждого из слагаемых:

$$T = \frac{Q}{2} * I + \frac{S}{Q} * A + C * S,$$

Формула 2

где T – общие затраты на создание и поддержание заказа, денежные единицы измерения,

Q – размер заказа, восполняющего запас, денежные или натуральные единицы измерения,

I – затраты на хранение единицы запаса в плановом периоде времени, денежные единицы измерения/единица запаса.

S – потребность в запасе в плановом периоде, денежные или натуральные единицы измерения,

A – стоимость размещения одного заказа, денежные единицы,

C – цена единицы запаса, денежные единицы.

Выражения затрат на хранение, на размещение заказа и на закупку партии ТМЦ может быть усложнено в соответствии с рассматриваемой биз-

нес-ситуацией. Дифференцируя функцию общих затрат по Q , получим требуемое выражение для расчета оптимального размера заказа.

Рассмотрим две ситуации работы с запасами, не имеющие особых формул расчета оптимального размера заказа.

Ситуация 1. Время транспортировки заказа занимает большую часть времени выполнения заказа и сопоставимо с интервалом времени между заказами. В общих затратах, связанных с запасом, требуется учитывать затраты, связанные с запасом в пути (или транспортным, транзитным запасом).

Введем дополнительные обозначения. Пусть

$t_{мз}$ - интервал времени между заказами, единицы времени,

t_t - время нахождения запаса на транспортных средствах, единицы времени.

Тогда средний размер заказа, находящегося на транспортных средствах (в пути) можно определить по формуле:

$$\frac{t_t}{t_{мз}} * Q,$$

Формула 3

где Q – размер заказа, восполняющего запас, денежные или натуральные единицы измерения.

Если обозначить C_t удельные затраты, связанные с запасом на транспортных средствах, денежные единицы измерения/единица запаса, то затраты, связанные с запасом на транспортных средствах, будут определяться выражением

$$C_t * \frac{t_t}{t_{мз}} * Q.$$

Формула 4

Общие затраты, связанные с запасом, можно определить, используя Формула 1 Формула 2 и Формула 4:

$$T = \frac{Q}{2} * I + \frac{S}{Q} * A + C * S + C_t * \frac{t_t}{t_{мз}} * Q,$$

Формула 5

где T – общие затраты на создание и поддержание заказа, денежные единицы измерения,

Q – размер заказа, восполняющего запас, денежные или натуральные единицы измерения,

I – затраты на хранение единицы запаса в плановом периоде времени, денежные единицы измерения/единица запаса.

S – потребность в запасе в плановом периоде, денежные или натуральные единицы измерения,

A – стоимость размещения одного заказа, денежные единицы,

C – цена единицы запаса, денежные единицы,

$t_{мз}$ - интервал времени между заказами, единицы времени,

t_m - время нахождения запаса на транспортных средствах, единицы времени,

C_t - удельные затраты, связанные с запасом на транспортных средствах, денежные единицы измерения/единица запаса.

Оптимальный размер заказа с учетом затрат, связанных с нахождением запаса на транспортных средствах (в пути), соответствует варианту, когда общие затраты T , связанные с запасом, минимальны. Для оптимизации функции T общих затрат, связанных с запасом, необходимо найти производную функции T по Q и, приравняв ее нулю, найти выражение для оптимального размера заказа Q^* :

$$T \rightarrow \min$$

$$\frac{dT}{dQ} = \frac{I}{2} - \frac{A * S}{Q^2} + \frac{C_t * t_t}{t_{мз}}$$

$$\frac{dT}{dQ} = 0$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2AS}{I} * \frac{t_{мз}}{t_{мз} + 2t_t * \frac{C_t}{I}}}$$

Формула 6

Формула 6 представляет собой искомое выражение, с помощью которого можно определить оптимальный размер заказа с учетом затрат, связанных с запасом в пути. Как видно из формулы, основой расчета является формула Вильсона, значение которой корректируется на коэффициент, учитывающий соотношение затрат на хранение запаса на складе и затрат на содержание запаса в пути.

Ситуация 2. Требуется учитывать затраты на транспортные средства, участвующие в доставке заказа. В стоимость размещения одного заказа (А) включаются только постоянные затраты офиса. Транспортные затраты на доставку партии требуется определять отдельно.

Пусть F – грузопместимость одного транспортного средства, денежные или натуральные единицы измерения. Тогда $\frac{Q}{F}$ - количество транспортных средств, требующихся для выполнения одного заказа.

Пусть E - транспортные затраты на одно транспортное средство (т.с.) при доставке одного заказа, денежные единицы / 1 т.с. / 1 заказ. Тогда $\frac{Q}{F} * E$ - транспортные затраты, связанные с выполнением одного заказа.

Так как в плановый период будет выполнено $\frac{S}{Q}$ заказов, то транспортные затраты за плановый период составят

$$\frac{S}{Q} * \frac{Q}{F} * E = S * \frac{E}{F}.$$

Формула 7

Подставив результат Формула 7 в Формула 2, получаем, что общие затраты, связанные с запасами, в ситуации с учетом транспортных затрат записываются следующим образом:

$$T = \frac{Q}{2} * I + \frac{S}{Q} * A + C * S + \frac{S}{F} * E ,$$

Формула 8

где T – общие затраты на создание и поддержание заказа, денежные единицы измерения,

Q – размер заказа, восполняющего запас, денежные или натуральные единицы измерения,

I – затраты на хранение единицы запаса в плановом периоде времени, денежные единицы измерения/единица запаса.

S – потребность в запасе в плановом периоде, денежные или натуральные единицы измерения,

A – стоимость размещения одного заказа, денежные единицы,

C – цена единицы запаса, денежные единицы,

E - транспортные затраты на одно транспортное средство (т.с.) при доставке одного заказа, денежные единицы / 1 т.с. / 1 заказ,

F – грузопместимость одного транспортного средства, денежные или натуральные единицы измерения.

Минимизация функции T общих затрат, связанных с запасом, в этой ситуации приводит к определению оптимального размера заказа через классическую формулу Вильсона, так как четвертое слагаемое Формула 8, отра-

жающее влияние транспортных затрат при выполнении заказов, при рассматриваемом подходе не зависит от Q:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 * A * S}{I}} .$$

Формула 9

Следовательно, выбор транспортных средств для реализации заказа следует производить с помощью перебора вариантов, что подробно рассматривалось ранее⁵ на примере ситуации с наличием оптовых скидок при закупках.

Таким образом, отсутствие «подходящей» формулы для расчета оптимального размера заказа – не причина для отказа от определения оптимального для организации размера заказа, восполняющего запас. Простота формулы Вильсона – не свидетельство ее неприемлемости в практической работе, а следствие глубокой проработанности вопроса.

Итак, расчеты проведены, получен результат. После довольно кропотливой работе по подготовке исходной информации и математическому обеспечению определения оптимального размера заказа нас ждет еще одно препятствие практического характера: результат расчета имеет существенное отклонение от принятых на практике партий заказов и его реализация невозможна из-за влияния различных факторов внутренней и внешней среды бизнеса.

Для того чтобы убедиться в ценности проведенной работы, нам необходимо определиться, для решения каких задач может быть использован оптимальный размер заказа.

5 Стерлигова А.Н., Семенова И.В. Определения оптимального размера заказа – первый и необходимый шаг на пути совершенствования движения материальных потоков // Логистик&система. – 2005. - №1. – М.: М.: ООО "Акцион-пресс", 2005. – 41 с.

(3) Оптимальный размер заказа существенно отличается от используемых партий заказов.

При ответе на вопрос, какими объемами заказов целесообразно восполнять запас, как правило, руководствуются следующей информацией:

1. закупочная цена,
2. система оптовых скидок поставщика,
3. транспортные расходы,
4. транспортные тарифы,
5. грузопместимость транспортных средств,
6. минимальная партия отпуска поставщика,
7. географическое расположение поставщика (наличие таможни),
8. климатические условия доставки,
9. время выполнения заказа поставщиком и перевозчиком,
10. возможные интервалы задержки выполнения заказа поставщиком и перевозчиком,
11. возможность оперативной связи с поставщиком и перевозчиком,
12. средние партии отпуска запаса со склада,
13. общий объем потребности в запасе за плановый период и ее сезонные характеристики,
14. затраты на хранение,
15. расходы на грузопереработку закупленной партии и пр.

Хотя приведенный выше перечень нельзя считать полным, можно сказать, что более 80% внимания специалистов при принятии решения о размерах закупаемых партий в настоящее время в отечественном бизнесе уделяется факторам внешней, а не внутренней среды бизнеса. Действительно, из приведенных факторов первые тринадцать (закупочная цена, система оптовых скидок поставщика, транспортные расходы, транспортные тарифы, грузопместимость транспортных средств, минимальная партия отпуска постав-

щика, географическое расположение поставщика (наличие таможни), климатические условия доставки, время выполнения заказа поставщиком и перевозчиком, возможные интервалы задержки выполнения заказа поставщиком и перевозчиком, возможность оперативной связи с поставщиком и перевозчиком, средние партии отпуска запаса со склада, общий объем потребности в запасе за плановый период и ее сезонные характеристики) относятся к факторам внешней среды и только два последних (затраты на хранение, расходы на грузопереработку закупленной партии) являются факторами внутренней среды бизнеса.

Оправдано ли такое внимание к внешней среде (см. Рисунок 1)? Безусловно, да, если учитывать конкретную бизнес-ситуацию.

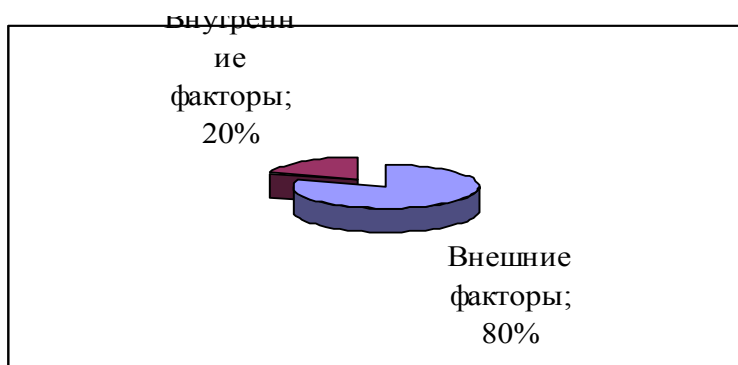


Рисунок 1. Значение внешних и внутренних факторов бизнеса при определении размера заказа.

В то же время следует обратить внимание на то, что современная логистика формирует максимально свободное поведение менеджеров и руководителей, ориентированное на достижение главного критерия оптимизации в логистике - минимума совокупных затрат, связанных с движением материальных потоков. Следствием этой свободы мышления и действий стало бурное развитие логистических системы и цепей поставок, в которые вовлекаются самостоятельные, юридически и экономически независимые звенья, объединяемые общей заинтересованностью в создании добавочной стоимо-

сти товаров. По мере развития этих процессов формируются возможности воздействия менеджеров и руководителей на факторы не только внутренней, но и внешней среды бизнеса.

Какие факторы учитываются при проведении расчетов по формуле Вильсона (см. Формула 9)? Это

- стоимость размещения заказа (A), часто включающая в себя транспортные затраты,
- общий объем потребности в запасе за плановый период (S),
- складские затраты (I),
- закупочная цена (C).

Два из них (стоимость размещения заказа (A) и складские затраты (I)) являются внутренними, два (общий объем потребности в запасе за плановый период (S) и закупочная цена (C)) – внешними факторами. Влияние внутренних факторов бизнеса повышается до 50%, т.е. более чем в два раза.

Можно с уверенностью сказать, что если специалисты не знакомы с формулой Вильсона, при принятии решений о размере заказа игнорируются или учитываются не в полной мере наиболее важные факторы внутренней среды (например, постоянные офисные затраты на размещение заказа и зачастую складские затраты). Результат расчета по формуле Вильсона и ее модификациям позволяет увидеть оптимальный размер заказа, прежде всего исходя из внутренних интересов организации. Такой расчет позволяет ответить на вопрос, что мы хотели бы иметь для достижения собственного экономического интереса. (Именно поэтому формулу Вильсона называют моделью *экономического* размера заказа.) Опираясь на полученный результат, мы можем начать формировать внешнюю среду так, чтобы она по возможности не мешала достижению экономического результата деятельности организации, ведущей закупки и содержащей запас.

Теперь вернемся к проблеме, вынесенной в заголовок этого раздела: оптимальный размер заказа существенно отличается от используемых партий

заказов. Почему такой результат должен восприниматься как свидетельство непрактичности формулы Вильсона? Скорее наоборот, по такому результату формулу Вильсона следует назвать чрезвычайно практически значимой, так как она и только она помогает нам увидеть привычную ситуацию по-новому, заметить, насколько сложившаяся практика противоречит экономической эффективности работы компании, продумать пути и методы реорганизации логистической системы, наметить стратегически значимые изменения, которые должна претерпеть внешняя среда.

Приведем пример.

Московская организации, ведущая производство и продажи лекарственных препаратов после расчета оптимальных размеров заказа обратила внимание на то, что партия закупки одного из видов сырья были более чем в 10 раз завышены по сравнению с определенными расчетно. Поставки этого сырья велись один раз в день. Таким образом, казалось бы, все возможное было уже сделано: завышение транспортных расходов поставщика должно было привести к повышению закупочной цены и пр. Результат расчета по формуле Вильсона явно был практически нереализуем. Но руководитель предприятия посмотрел на полученную информацию иначе. Он связался с поставщиком и предложил ему разместить запасы сырья на своем складе. Это предложение было очень выгодно поставщику, так как основная доля его поставок приходилось именно на рассматриваемое предприятие. Поставщик в результате принятия такого предложения сэкономил не только свои накладные и транспортные расходы, но и расходы на аренду складской площади. В результате принятия к сведению расхождения оптимального и принятого размера заказа выиграли и поставщик и потребитель, получивший возможность получать поставки сырья раз в час не только без завышения цены закупки, но и по более низким ценам. Этот пример показывает, как расчет по формуле Вильсона помогает развивать логистическую систему закупок.

Расчет оптимального размера заказа по формуле Вильсона и ее модификациям помогает выявить неэффективную организацию работы с отдельными номенклатурными или ассортиментными группами товаров или с отдельными поставщиками. Действительно, если расчет оптимального размера заказа показывает, что он в среднем ниже принятых партий закупок, например, в 3-4 раза, а по одной из номенклатурных позиций это соотношение равно 8, то логичен вопрос, почему для этой позиции запаса действие внешних факторов более выражено, чем для других позиций (влияние внутренних факторов бизнеса на все позиции, как правило, одинаково). Попытки найти ответ на поставленный вопрос помогут выявить узкие или слабые места во взаимоотношениях с поставщиком или поставщиками этой позиции и найти способы совершенствования работы логистической цепи.

Если расчет оптимального размера заказа ведется по номенклатуре одного поставщика или по группе поставщиков, ведущих поставки по схожим позициям, то выявление расхождения между расчетным и принятым размером заказов позволяет выявить более и менее выгодных поставщиков, найти пути развития отношений с ними.

Таким образом, расхождение расчетно определенного оптимального размера заказа и принятой партии поставки позволяет наметить практически значимые пути совершенствования логистической системы организации. Формула Вильсона и ее модификации играют в этом ключевые роли.

Кроме описанного стратегического вопроса развития логистической сети, формула Вильсона лежит в основе решения основных методических задач управления запасами. Эта тема будет рассмотрена в следующей публикации, посвященной оптимальному размеру заказа.

В предыдущих номерах журнала неоднократно поднималась тема использования формулы Вильсона и ее модификаций в решении сугубо прак-

тических вопросов работы с запасами.⁶ Кроме влияния на выработку стратегического развития логистической системы и цепей поставок, формула Вильсона лежит в основе решения основных методических задач управления запасами. Этой теме посвящена настоящая публикация.

Интерпретация результатов расчета

В результате расчета оптимального размера заказа по формуле Вильсона или по ее модификациям⁷ получаются результаты, существенно отличающиеся от используемых объемов партий закупок. Возможные стратегические выводы по такой ситуации были обсуждены ранее.⁸ С точки зрения тактики работы с запасами необходимо определиться, какими объемами и, соответственно, в какие сроки должны восполняться запасы для обеспечения заданной степени бесперебойности обслуживания потребности. При этом, как правило, в расчет берутся многообразные, в т.ч. неформализуемые, факторы внешней среды, например,

- закупочная цена и наличие оптовых скидок,
- транспортные расходы и тарифы,
- грузместимость транспортных средств,
- минимальная партия отпуска поставщика,
- календарные, географические и климатические условия доставки,
- объем потребности и ее сезонные характеристики и пр.

Согласуемые с поставщиком объемы партии закупки довольно часто существенно (как показывает анализ текущей деятельности российских предприятий, в от двух до 100 раз) отличаются от расчетных величин, что

⁶ Логистика&система. – М.: Акцион-пресс. - №1 -?. – 2005.

⁷ Перечень наиболее применяемых модификаций см. в Логистика&система. – М.: Акцион-пресс. - №3 -?. – 2005.

⁸ См. Логистика&система. – М.: Акцион-пресс. - №4?. – 2005.

является нормальной реакцией менеджеров на воздействия внешней среды. Этот размер заказа является важным параметром планирования и организации работы с запасами.

Прежде всего, следует обратить внимание на роль, которую размер заказа играет в моделях управления запасами.

Модели управления запасами

При описании движения запасов используют две оси переменных: объем запаса и время (см. Рисунок 2).

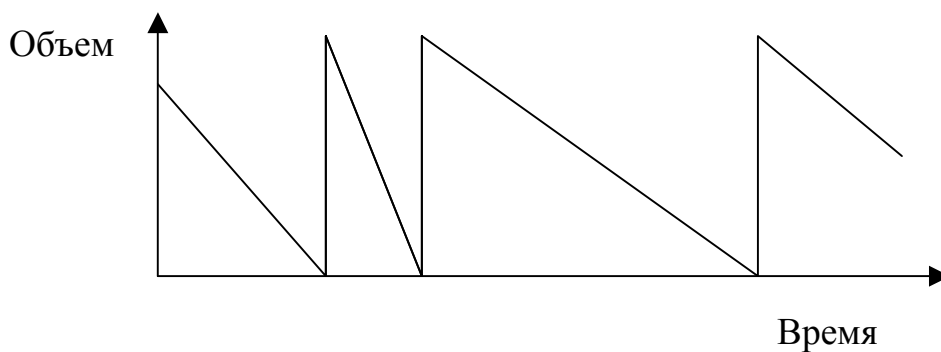


Рисунок 2. Движение запаса во времени.

Изменение объема запаса во времени – основная проблема обеспечения потребности. Необходимо содержать запас в таком объеме, чтобы, не взирая на особенности реализации восполнения и использования запаса, он всегда был достаточен для обслуживания потребления на заданном уровне. Запас - объект, формирующийся под воздействие входящего и выходящего материального потока (см. Рисунок 3). Входящий поток инициализируется смежными звеньями логистической цепи, которые могут принадлежать одному или нескольким юридическим лицам. Так как правом собственности на материальные потоки здесь можно пренебречь, будем называть совокупность всех входящих материальных потоков «Поставкой». Аналогично, все выхо-

дящие потоки назовем «Потреблением», не разделяя ситуации обслуживания собственного производства и внешних клиентов.

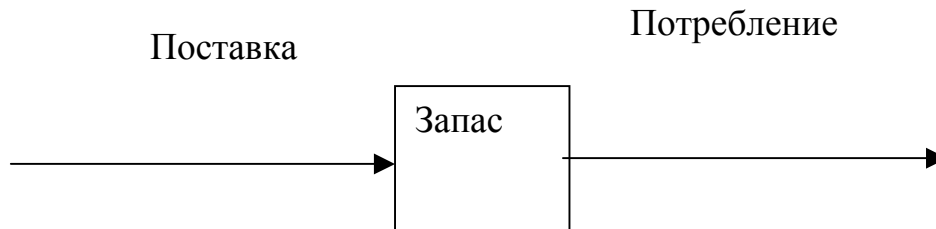


Рисунок 3. Формирование запаса под воздействие входящего и выходящего материальных потоков.

Не имея возможности напрямую влиять на характеристики потребности, менеджеры используют возможности влияния на характеристики поставки для управления запасом. На стороне «Поставка» главными вопросами являются 1) сколько и 2) когда заказать товарно-материальные ценности (ТМЦ) для восполнения запасов. Таким образом, значение экономически целесообразного размера заказа – ключевой параметр оптимальности уровня запасов в организации. Именно от его величины зависит дальнейшее поведение запаса и управление им.

Из Рисунок 2 очевидно, что для манипуляции запасом у менеджеров имеется только два инструмента: размер заказа и интервал времени между заказами. Исходя из этого вывода можно сказать, что имеется только две возможности построения моделей управления запасами. Первая - зафиксировать размер заказа, тем самым однозначно ответив на вопрос восполнения запаса – (1) сколько заказать ТМЦ. Вторая возможность – зафиксировать интервал времени между заказами, тем самым однозначно ответив на вопрос (2) когда надо заказать ТМЦ для восполнения запаса. Таким образом, имеется две основные модели управления запасами:

- 1) модель с фиксированным размером заказа,
- 2) модель с фиксированным интервалом времени между заказами.

Описание этих моделей приведено во многих монографиях, посвященных логистике.⁹ Не ставя задачей описание этих моделей, обратим только внимание на то, что в управлении запасами они являются базовыми. Все огромное разнообразие моделей и алгоритмов управления запасами основывается на методике фиксированного размера заказа или фиксированного интервала времени между заказами. Поэтому, рассмотрев роль размера заказа в базовых моделях управления запасами, мы сможем показать значение расчета этой величины для всевозможных вариантов методик.

Модель управления запасами с фиксированным размером заказа.

Расчет параметров модели управления запасами с фиксированным размером заказа приведен в Таблица 2.

Таблица 2

Параметры модели управления запасами с фиксированным размером заказа

№ п/п	Показатель	Порядок расчета ¹⁰
1	Потребность, шт.	-
2	Оптимальный размер заказа, шт.	-
3	Время поставки, дни	-
4	Возможная задержка поставки, дни	-
5	Ожидаемое дневное потребление, шт./день	[1] / [число рабочих дней]
6	Срок расходования заказа, дни	[2] / [5]
7	Ожидаемое потребление за время поставки, шт.	[3]x[5]
8	Максимальное потребление за время поставки, шт.	([3]+[4])x[5]
9	Гарантийный запас, шт.	[8]-[7]
10	Пороговый уровень запаса, шт.	[9]+[7]
11	Максимально желательный запас, шт.	[9]+[2]
12	Срок расходования запаса до порогового уровня, дни	([11]-[10])/[5]

⁹ См., например, Корпоративная логистика. 300 ответов на вопросы профессионалов / Под общ. редакцией проф. В.И. Сергеева. (Дыбская В.В., Зайцев Е.И., Сергеев В.И., Стерлигова А.Н. и др.) – М.: Инфра-М, 2004.- 976 с. или Логистика: Учебник / Под. ред. Б.А. Аникина Б.(Дыбская В.В., Сергеев В.И., Стерлигова А.Н. и др.) - 3-е изд., перераб. и доп.–М.: ИНФРА-М, 3-е изд., 2003.– 352 с.

¹⁰ цифра в квадратных скобках означает номер порядковой строки таблицы

Основная идея работы с фиксированным размером заказа (или по точке перезаказа) состоит в следующем (см. Рисунок 4): при снижении запаса до порогового уровня (точки перезаказа) (см. п. 10 Таблица 2) требуется сделать заказ в заранее определенном как исходный параметр модели размере (см. п. 2 Таблица 2). Все параметры модели (см. Таблица 2) рассчитаны таким образом, что при соблюдении заданных границ исходных данных за время поставки запас снижается с порогового до гарантийного уровня запаса (см. Рисунок 2 и п. 9 Таблица 2). При получении поставки в срок фиксированный размер заказа восполняет запас до желательного максимального уровня запаса (см. п. 11 Таблица 2). При наличии сбоев поставок бездефицитность обслуживания потребления обеспечивает гарантийный (страховой) запас.

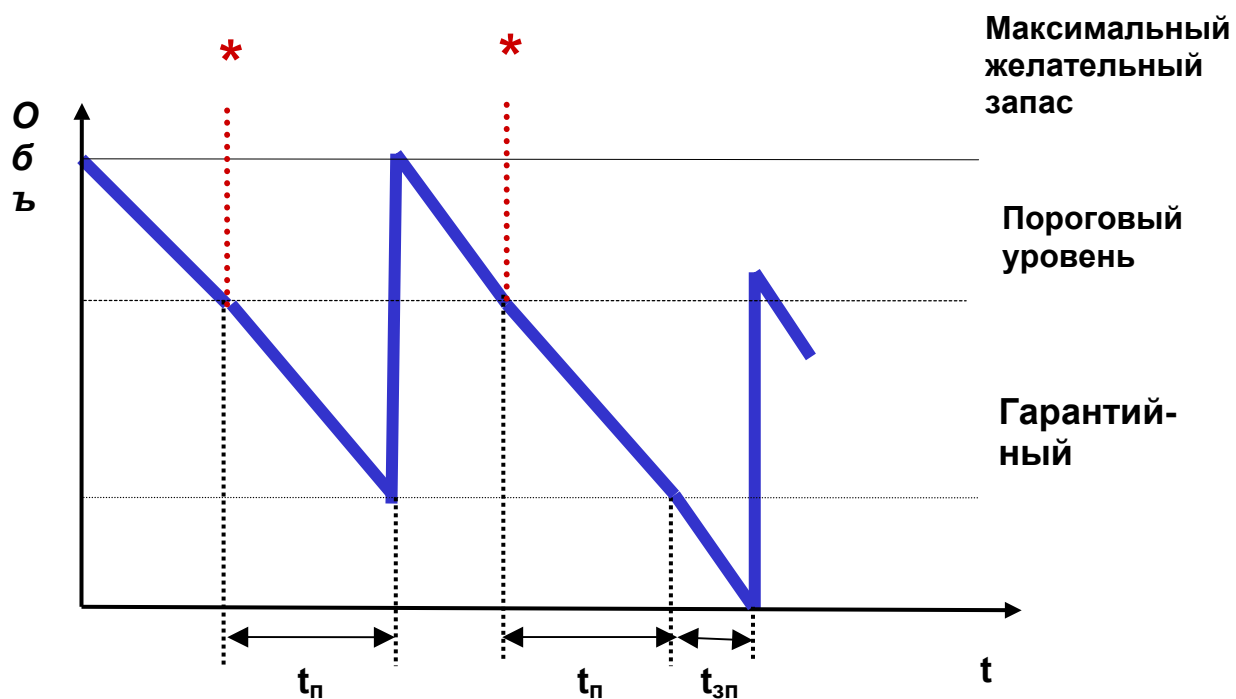


Рисунок 4. Модель управления запасом с фиксированным размером заказа.

Ключевым параметром модели с фиксированным размером заказа является сам фиксированный размер заказа. В п. 2 Таблица 2 его размер определен как оптимальный, так как идея фиксации размера заказа предполагает

выбор наилучшего (оптимального) размера заказа. Критерии такого выбора могут включать как внутренние, так и внешние факторы работы с запасом. Формула Вильсона и ее модификации здесь являются основой принятия решения с учетом, прежде всего внутренних факторов организации.

Параметр «желательный максимальный запас» определяется на основе значения размера заказа и является важным фактором планирования использования складских площадей и определения объема склада. Как видно из Рисунок 4, он включает размер гарантийного запаса и размер оптимального размера заказа. Таким образом, желательный максимальный запас в этой модели является экономически целесообразным, ориентированным на учет совокупности значимых факторов, учтенных в формуле Вильсона. Можно сказать, что в рассматриваемой модели формула Вильсона является инструментом интеграции сфер управления запасами и управления складированием и грузопереработкой.

Модель управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами

Расчет параметров системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами приведен в Таблица 3.

Таблица 3

Параметры модели управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами

№ п/п	Показатель	Порядок расчета
1	Потребность, шт.	-
2	Интервал времени между заказами, дни	-
3	Время поставки, дни	-
4	Возможная задержка поставки, дни	-
5	Ожидаемое дневное потребление, шт./день	[1] / [число рабочих дней]
6	Ожидаемое потребление за время поставки, шт.	[3]x[5]
7	Максимальное потребление за время поставки, шт.	([3]+[4])x[5]
8	Гарантийный запас, шт.	[7]-[6]
9	Пороговый уровень запаса, шт.	[8]+[6]

№ п/п	Показатель	Порядок расчета
10	Максимально желательный запас, шт.	$[9]+[2]/[5]$

Основная идея работы с фиксированным интервалом времени между заказами состоит в следующем: при наступлении планового момента времени выдачи заказа (см. п. 2 Таблица 3) делается заказ в размере, который определяется из целесообразности достижения после поставки желательного максимального размера запаса (см. 10 Таблица 3). При поступлении поставки в срок и соблюдении заданных границ исходных данных запас в момент поставки снижается до уровня гарантийного (страхового) запаса (см. п. 9 Таблица 3). При наличии сбоя поставки бесперебойное потребление обеспечивает гарантийный запас.

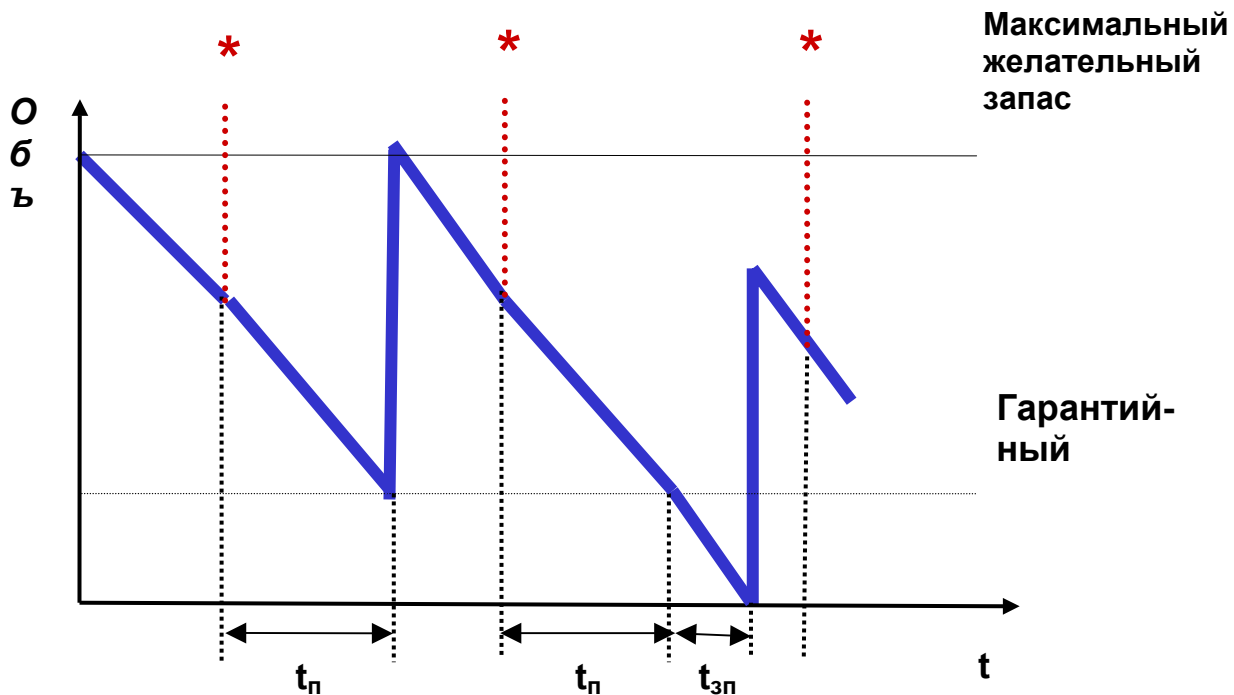


Рисунок 5. Модель управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами.

Ключевым параметром модели с фиксированным интервалом времени между заказами является интервал времени между заказами. В п. 2 Таблица 3

он записан как исходно задаваемый. Как рассчитать такой интервал между заказами, который мог бы ориентировать всю систему работы на оптимальный уровень запаса? Имеется только один инструмент оптимизации – расчет оптимального размера заказа по формуле Вильсона или ее модификациям, который может быть положен в определение оптимального интервала времени между заказами. Действительно, если S – прогнозируемый общий объем потребности в плановом периоде (см. п. 2 Таблица 3), а Q – оптимальный или рациональный размер заказа, тогда отношение этих величин $\frac{S}{Q}$ – оптимальное (или рациональное) количество заказов, которые следует сделать за плановый период. При этом оптимальность или рациональность этой величины определяется степенью учета действия совокупности внутренних и внешних факторов, связанных с работой с запасами. Наиболее полно их учитывают на основе идей, зафиксированных в формуле Вильсона. Если продолжительность планового периода N , тогда $N/\frac{S}{Q}$ или $\frac{N*Q}{S}$ – оптимальный интервал времени между заказами.

Полученную расчетную величину интервала времени между заказами целесообразно привязать к организационно оправданному календарному периоду, грузоместимости транспортных средств, срокам поставки или пр. показателям. Например, если полученный расчетно оптимальный интервал времени между заказами равен приблизительно 3 дням, а организация имеет 5-ти дневную рабочую неделю, вполне возможно определить рациональным интервал времени между заказами 5 рабочих дней, зафиксировав день недели, в который служба закупок делает заказ. Если при этом срок обработки заказа поставщиком составляет два дня, а время доставки 1 день, то, очевидно, что таким днем заказа целесообразно сделать понедельник, чтобы поставка была отслежена и получена в течение одной рабочей недели.

Так же, как и в модели с фиксированным размером заказа, другим важным параметром модели является желательный максимальный запас, который определяется (см. п. 10 Таблица 3) на основе выбранного интервала времени между заказами. Таким образом, и в этом случае использование формулы Вильсона позволяет обеспечить максимальную экономическую целесообразность организации работы с запасом и интегрированность служб, связанных с запасом (закупки, складского хозяйства и логистики).

Учитывая, что рассмотренные модели управления запасами с фиксированным размером заказа и с фиксированным интервалом времени между заказами являются базовыми, отдельные элементы которых используются в многочисленных авторских или корпоративных методиках и алгоритмах управления запасами, роль формулы Вильсона трудно переоценить. Она является основой оптимизации уровня запасов в организации. Кроме того, формулу Вильсона можно использовать и для получения дополнительной информации, связанной с работой с запасами.

Прочие возможности

Используем классический вид формулы Вильсона для рассмотрения прочих возможностей ее применения в экономической практике.

Пример. Пусть годовой спрос на продукцию - 1000 единиц (S). Пусть затраты на доставку одной партии продукции составляют 20 условных единиц (A), а цена продукции – 2 условные единицы (C). Затраты на содержание запасов составляют 20% цены единицы продукции (i).

Используя формулу Вильсона можно определить, что оптимальный размер заказа равен

$$Q^* = \sqrt{\frac{2AS}{iC}} = \sqrt{\frac{2 * 20 * 1000}{0,4 * 2}} = 223,6 \approx 224 \text{ единиц.}$$

Предположим, что минимальная партия отпуска поставщика составляет 300 единиц. Предположим также, что поставщик заинтересован в сотрудничестве и готов рассматривать различные варианты условий сделки.

Если партию в 300 единиц считать исходно заданной, то покупатель может рассчитывать на снижение закупочной цены единицы продукции, так как завышая объем закупок на условиях поставщика ухудшает собственные экономические результаты от сделки. Аргументация покупателя при ведении переговоров с поставщиком в этой ситуации может быть основана на следующем расчете, в котором используется преобразование формулы Вильсона:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2AS}{iC}} \Rightarrow$$

$$Q^2 iC = 2AS \Rightarrow$$

Формула 10

$$C = \frac{2AS}{Q^2 i}$$

Формула 11

$$C = \frac{2 * 20 * 1000}{300^2 * 0,4} = 1,1 \text{ условные единицы.}$$

Таким образом, при закупке партии в 300 единиц против первоначально заявленной в 224 единицы, для получения желаемого экономического результата от сделки покупатель должен рассчитывать на снижение цены закупки с 2 условных единиц до 1, 1 условной единицы. Использование формулы Вильсона для определения новой закупочной цены позволяет вести переговоры с поставщиком в условиях прозрачности. Можно сказать, что популярность формулы Вильсона позволяет ей стать инструментом интеграции интересов поставщика и покупателя при заключении рассматриваемой сделки.

Аналогично, преобразуя формулу Вильсона, можно получить рекомендуемые уровни затрат на доставку заказа (A), затрат на содержание запа-

сов (i или I), объемы спроса, которые целесообразно удовлетворить в плановом периоде (S). Основываясь на Формула 10, можно записать следующие выражения:

$$Q^2 i C = 2 A S \Rightarrow$$

$$i = \frac{2 A S}{Q^2 C},$$

Формула 12

$$A = \frac{Q^2 i C}{2 S},$$

Формула 13

$$S = \frac{Q^2 i C}{2 A},$$

Формула 14

где A – стоимость размещения одного заказа, денежные единицы,
 C – цена единицы запаса, денежные единицы,
 i – доля цены продукции, приходящейся на затраты по хранению, денежные единицы измерения/единица запаса,
 Q – оптимальный или принятый в работе размер заказа, денежные или натуральные единицы измерения,
 S – потребность в запасе в плановом периоде, денежные или натуральные единицы измерения.

Приведенные формулы 2-5 позволяют, ориентируясь на фиксацию одних переменных, определить желательный уровень других переменных. Тем самым появляется возможность планомерно и оптимально влиять на работу, связанную с запасом на всех ее этапах:

1. при организации закупок для восполнения запаса через планирование величин

- размера заказа (Q),
- уровня закупочных цен (C),
- уровня затрат на выполнение и доставку заказа (A);

2. при обеспечении хранения и содержания запаса через планирование величин

- размера заказа (Q),
- уровня затрат на хранение и содержание запаса (i);

3. при организации поставок, размера заказа (Q), обслуживающих спрос, через планирование объема обслуживаемой потребности (S).

Подводя итог методическим возможностям использования формулы Вильсона, следует отметить следующее.

1. Несмотря на то, казалось бы неприемлемость результатов расчета оптимального размера заказа по формуле Вильсона, необходимо правильно интерпретировать полученные величины.

2. Величина оптимального размера заказа, рассчитанная по формуле Вильсона, прежде всего ориентирована на учет факторов внутренней среды, которыми, как правило, пренебрегают при ориентации на внешнюю среду менеджмента.

3. Оптимальный размер заказа позволяет учесть экономический интерес предприятия, содержащий запас, в организации взаимоотношений с поставщиками, перевозчиками, складскими службами и сотрудниками отдела закупок.

4. Для корректировки расчетной величины оптимального размера заказа следует использовать как формализованные, так и неформализуемые факторы среды бизнеса.

5. Оптимальный размер заказа является важным параметром планирования и организации работы с запасами при использовании как модели управления запасами с фиксированным размером заказа, так и модели управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами.

6. Оптимальный размер заказа лежит в основе определения уровня желательного максимального запаса и оптимального интервала времени между заказами и является инструментом интеграции сфер управления запаса-

ми, управления складированием и грузопереработкой и управления закупками.

7. Формулу Вильсона можно использовать для оптимального планирования дополнительной информации, связанной с работой с запасами, например, уровня закупочных цен, затрат на выполнение, доставку заказа и хранение запаса, рекомендуемого объема обслуживаемой потребности.