

Г. И. Просветов

УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ: ЗАДАЧИ И РЕШЕНИЯ

Учебно-практическое пособие

Москва

Альфа-Пресс

2009

УДК 005.932(076.2)
ББК 65.40
П 82

П 82 Просветов Г. И.

УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ: ЗАДАЧИ И РЕШЕНИЯ: Учебно-практическое пособие. — М.: Издательство «Альфа-Пресс», 2009. — 192 с.

ISBN 978-5-94280-406-0

В настоящем учебно-практическом пособии представлены основные теоретические положения и практические методы управления запасами.

Особое внимание уделено вопросам оценки и своевременного пополнения запасов, что позволит значительно увеличить прибыль предприятия.

Пособие содержит программу курса, задачи для самостоятельного решения с ответами и задачи для контрольной работы.

Для студентов, обучающихся по экономическим специальностям, аспирантов, руководителей и специалистов предприятий.

УДК 005.932(076.2)
ББК 65.40

ISBN 978-5-94280-406-0



9 785942 80406

© Просветов Г. И., 2009
© ООО Издательство «Альфа-Пресс», 2009

Предисловие

К сожалению, попытки добиться эффективного управления запасами сильно напоминают попытки сбросить вес.

Это медленный процесс, и люди часто теряют энтузиазм и останавливаются до того, как достигнут желаемых результатов.

Джон Шрайбфедер

Управление запасами дает возможность предприятию создавать достаточные, но не слишком большие запасы товаров, которые нужны внешним или внутренним потребителям. Это позволяет предприятию максимизировать свою прибыль.

Предлагаемое пособие знакомит читателя с важнейшими разделами управления запасами и призвано помочь тем, кто осваивает этот курс, особенно в системе заочного и вечернего образования. Как правило, это студенты с довольно скромной математической подготовкой.

Цель этой книги — просто и доходчиво на конкретных примерах изложить людям, которые, возможно, совершенно незнакомы с экономической литературой, основные методы и приемы управления запасами.

В пособии рассмотрены такие темы, как основные модели управления запасами, оценка запасов, прогнозирование, планирование потребности в материалах, транспортная задача, рентабельность, оборот денежных средств, складирование и грузопереработка.

Весь материал книги разбит на главы, а главы — на параграфы. Каждый параграф — это отдельная тема. В начале параграфа приводится необходимый минимум теоретических сведений, затем подробно разбираются модельные примеры. Показано, как с помощью встроенных функций и надстроек «Пакет анализа», «Поиск решения» пакета Excel можно избежать долгих и утомительных вычислений. После каждого примера приводится задача для самостоятельного решения. Ответы ко всем задачам помещены в конце книги.

Пособие содержит также программу курса и задачи для контрольной работы.

За основу пособия принят материал курсов, читаемых автором в Российской академии предпринимательства. Всем студентам, прослушавшим эти курсы, автор выражает благодарность за продуктивную совместную работу.

Автор выражает искреннюю признательность В. М. Трояновскому за многочисленные замечания, способствовавшие улучшению книги.

Хочется надеяться, что знакомство с книгой будет как приятным, так и полезным.

Автор

Глава 1

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ

Основная цель управления запасами — достичь приемлемого уровня обслуживания потребителей, удерживая расходы на поддержание запасов в разумных пределах. Два основных вопроса, которые при этом приходится решать, — это сроки и объемы заказов, то есть когда и сколько заказывать.

Выбирается промежуток времени 1 год. Рассматривается модель одиночного склада. Считается, что на складе хранится запас однотипных изделий (*однономенклатурный запас*). Спрос на эти изделия может быть постоянным или случайным. Пополняться склад может либо периодически (*циклическая модель*), либо при снижении запасов до некоторого уровня (*уровневая модель*).

Объем заказа — это количество заказываемых изделий. *Уровень повторного заказа* — количество изделий на складе, при котором подается заказ на новые изделия. *Время поставки* может быть либо мгновенным, либо случайным.

Штраф за дефицит — это убытки, связанные с отсутствием запаса. Такие издержки возникают, когда спрос превышает наличные запасы, и включают возможные потери от нереализованных продаж, потерю доверия клиентов и т. д. Как правило, штраф за дефицит очень трудно подсчитать. Поэтому он часто оценивается субъективно.

За хранение каждой единицы запаса берется определенная плата C_h . *Стоимость хранения* — это расходы, связанные с содержанием товара на складе в течение определенного времени. Сюда относятся собственно складские расходы (арендная плата, охрана, отопление, освещение и т. д.), страховка, издержки от старения, износа, порчи, мелких хищений, проценты и т. д. Стоимость хранения включает также и издержки, связанные с вложением в материальные запасы денежных средств, которые можно было бы прибыльно использовать где-то еще.

Стоимость хранения можно определить двумя способами:

- 1) как процент от стоимости изделия;
- 2) как определенная сумма за единицу хранения.

D — годовой спрос на изделия.

Стоимость подачи заказа C_0 — это накладные расходы, связанные с реализацией заказа (затраты на подготовительно-заготовочные операции, не зависят от объема заказа). Сюда входят определение нужного объема заказа, оформление счетов-фактур, проверка партии поставки на количество и качество, перемещение запасов на хранение.

Вся теория будет строиться с целью минимизации издержек.

Глава 2

ОСНОВНАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ

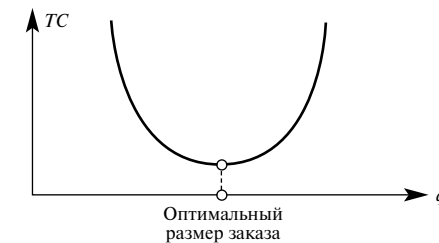
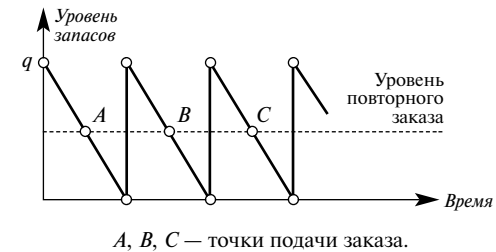
Предпосылки основной модели: 1) спрос равномерный и постоянный; 2) время поставки постоянно; 3) отсутствие запасов недопустимо; 4) каждый раз заказывается постоянное количество — *оптимальный размер заказа*.

Издержки TC = подача заказов + хранение = $\frac{C_0 D}{q} + \frac{C_h q}{2} \rightarrow \min$,

где q — оптимальный размер заказа; $q/2$ — средний объем хранимого запаса.

Решением этой оптимизационной задачи будет значение:

$$q = \sqrt{\frac{2C_0 D}{C_h}}.$$



Пример 1. Годовой спрос $D = 1500$ единиц, стоимость подачи заказа $C_0 = 150$ рублей/заказ, издержки хранения одной единицы $C_h = 45$ рублей/год, время доставки 6 дней, 1 год = 300 рабочих дней. Найдем оптимальный размер заказа, издержки, уровень повторного заказа.

Оптимальный размер заказа:

$$q = \sqrt{\frac{2C_0D}{C_h}} = \sqrt{\frac{2 \times 150 \times 1500}{45}} = 100 \text{ единиц.}$$

$$\text{Издержки: } TC(q) = \frac{C_0D}{q} + \frac{C_hq}{2} = \frac{150 \times 1500}{100} + \frac{45 \times 100}{2} = 4500 \text{ руб./год.}$$

За 300 рабочих дней реализуется 1500 единиц, за 6 дней доставки — x единиц. $300/6 = 1500/x$. Отсюда $x = 1500 \times 6/300 = 30$ единиц. Каждый раз, когда на складе остается 30 единиц, подается заказ на 100 единиц.

Годовой спрос $D = 1500$ единиц, каждый раз заказывается $q = 100$ единиц. Поэтому всего за год будет подано $D/q = 1500/100 = 15$ заказов. Говорят, что за год пройдет 15 циклов.

Расстояние между циклами $1/(D/q) = q/D = 100/1500 = 1/15$ лет = $300 \times (1/15) = 20$ рабочих дней.

Задача 1. Годовой спрос $D = 400$ единиц, стоимость подачи заказа $C_0 = 40$ рублей/заказ, издержки хранения одной единицы $C_h = 250$ рублей/год, время доставки 6 дней, 1 год = 250 рабочих дней. Найти оптимальный размер заказа, издержки, уровень повторного заказа, число циклов за год, расстояние между циклами.

Стоимость подачи заказа и стоимость хранения — это ориентировочные показатели, их невозможно точно рассчитать. Иногда менеджер просто сам устанавливает значения этих показателей. Поэтому оптимальный размер заказа — это приблизительный, а не точный показатель, который можно считать достаточно устойчивым из-за относительной пологости кривой издержек TC в окрестности оптимального размера заказа.

Одно из отличий основной модели управления запасами — ее надежность, она дает удовлетворительный результат даже при значительном изменении параметров. Установление точного спроса и затрат хранения часто затруднительно. Но общие издержки повышаются незначительно относительно издержек, связанных с оптимальным размером заказа. Хотя вычисления в основной модели управления запасами и строятся на ряде допущений, эта модель дает хорошие рекомендации с учетом широкого диапазона обстоятельств.

Пример 2. Определим, как изменятся издержки в примере 1, если годовой спрос $D = 1400$ единиц, стоимость подачи заказа $C_0 = 160$ рублей/заказ, издержки хранения одной единицы $C_h = 50$ рублей/год.

Новый оптимальный размер заказа:

$$q = \sqrt{\frac{2C_0D}{C_h}} = \sqrt{\frac{2 \times 160 \times 1400}{50}} \approx 95 \text{ единиц.}$$

$$\text{Издержки: } TC(q) = \frac{C_0D}{q} + \frac{C_hq}{2} = \frac{160 \times 1400}{95} + \frac{50 \times 95}{2} \approx 4732,89 \text{ руб./год.}$$

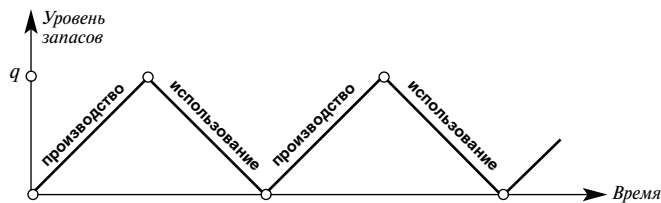
Издержки увеличились на $4732,89 - 4500 = 232,89$ руб./год (или на $232,89/4500 \times 100\% \approx 5,2\%$).

Задача 2. Определить, как изменятся издержки в задаче 1, если годовой спрос $D = 350$ единиц, стоимость подачи заказа $C_0 = 45$ рублей/заказ, издержки хранения одной единицы $C_h = 260$ рублей/год.

Глава 3

МОДЕЛЬ ЭКОНОМИЧНОГО РАЗМЕРА ПАРТИИ

Технологический процесс может быть организован на основе производства партии продукции: чередование процессов производства и реализации произведенного.



Каким должен быть размер q партии продукции?

Обозначим через C_s стоимость организации производственного цикла (фиксированные издержки производства).

Издержки TC = стоимость организации технологического процесса + хранение = $\frac{C_s D}{q} + \frac{C_h q}{2} \rightarrow \min$, где q — экономичный размер партии.

Решение этой задачи: $q = \sqrt{\frac{2C_s D}{C_h}}$.

Пример 3. Годовой спрос $D = 14800$ единиц, стоимость организации производственного цикла $C_s = 100$ рублей, издержки хранения одной единицы $C_h = 8$ рублей/год.

Экономичный размер партии равен:

$$q = \sqrt{\frac{2C_s D}{C_h}} = \sqrt{\frac{2 \times 100 \times 14800}{8}} \approx 608 \text{ единиц.}$$

То есть надо произвести 608 единиц, остановить производство, реализовать всю произведенную продукцию и вновь запустить производство. И т. д.

Издержки TC равны: $TC(608) = \frac{C_s D}{q} + \frac{C_h q}{2} = \frac{100 \times 14800}{608} + \frac{8 \times 608}{2} \approx 4866 \text{ руб./год.}$

Число циклов за год $D/q = 14800/608 \approx 24,3$. Расстояние между циклами $q/D \approx 0,04$ лет ≈ 15 дней.

Задача 3. Годовой спрос $D = 8000$ единиц, стоимость организации производственного цикла $C_s = 200$ рублей, издержки хранения одной единицы $C_h = 15$ рублей/год. Найти экономичный размер партии, издержки, число циклов за год, расстояние между циклами.

Просветов Г. И. Управленческий учет: Задачи и решения. 2-е изд. М.: Издательство «Альфа-Пресс», 2008.

Просветов Г. И. Финансовый анализ: Задачи и решения. М.: Издательство «Альфа-Пресс», 2008.

Просветов Г. И. Финансовый менеджмент: Задачи и решения. М.: Издательство «Альфа-Пресс», 2007.

Просветов Г. И. Финансы, денежное обращение и кредит: Задачи и решения. М.: Издательство «Альфа-Пресс», 2008.

Просветов Г. И. Цены и ценообразование: Задачи и решения. М.: Издательство «Альфа-Пресс», 2007.

Просветов Г. И. Эконометрика: Задачи и решения. 5-е изд. М.: Издательство «Альфа-Пресс», 2008.

Просветов Г. И. Экономика для школьников: Задачи и решения. М.: Издательство «Альфа-Пресс», 2008.

Просветов Г. И. Экономика и статистика труда: Задачи и решения. М.: Издательство «Альфа-Пресс», 2008.

Просветов Г. И. Экономика предприятия: Задачи и решения. М.: Издательство «Альфа-Пресс», 2008.

Просветов Г. И. Экономический анализ: Задачи и решения. М.: Издательство «Альфа-Пресс», 2008.

Шрайбфедер Дж. Эффективное управление запасами. М.: Альпина Бизнес Букс, 2006.

Содержание

Предисловие	3
ГЛАВА 1. Основные понятия управления запасами	5
ГЛАВА 2. Основная модель управления запасами	7
ГЛАВА 3. Модель экономического размера партии	10
ГЛАВА 4. Скидка на количество	12
ГЛАВА 5. Модель производства партии продукции	14
ГЛАВА 6. Модель планирования дефицита	16
6.1. Случай невыполнения заявок	16
6.2. Случай выполнения заявок	18
ГЛАВА 7. Неопределенность и основная модель управления запасами	19
ГЛАВА 8. Уровневая система повторного заказа	21
8.1. Достижение минимальной стоимости	21
8.2. Достижение минимального уровня обслуживания	24
ГЛАВА 9. Точка подачи заказа	26
ГЛАВА 10. Циклическая система повторного заказа	29
ГЛАВА 11. Однопериодная модель	31
11.1. Непрерывный уровень запасов	31
11.2. Дискретный уровень запасов	32
ГЛАВА 12. Другие вопросы управления запасами	34
ГЛАВА 13. ABC-анализ	35
ГЛАВА 14. Имитационное моделирование	38
14.1. Применение имитационных моделей в теории управления запаса- сами	40
14.2. Особенности применения имитационного моделирования	42

ГЛАВА 15. Временные ряды	43
15.1. Анализ аддитивной модели	44
15.2. Анализ мультипликативной модели	48
15.3. Преимущества и недостатки метода скользящей средней	51
ГЛАВА 16. Экспоненциальное сглаживание	53
16.1. Простая модель экспоненциального сглаживания	53
16.2. Экспоненциальное сглаживание с поправкой на тренд	54
ГЛАВА 17. Контролируемый прогноз	56
17.1. Трекинг-сигнал	56
17.2. Контрольные диаграммы	57
ГЛАВА 18. Выбор метода прогнозирования	59
ГЛАВА 19. Принятие решений	61
19.1. Принятие решений без использования численных значений вероятностей исходов	61
19.1.1. Максимальное и минимальное решения	61
19.1.2. Минимальное решение	62
19.1.3. Критерий Гурвица	63
19.2. Принятие решений с использованием численных значений вероятностей исходов	64
19.2.1. Правило максимальной вероятности	64
19.2.2. Максимизация ожидаемого дохода	65
19.2.3. Ожидаемая стоимость полной информации	66
ГЛАВА 20. Обоснование решения «производить или покупать»	69
ГЛАВА 21. Планирование потребности в материалах	71
ГЛАВА 22. Метод элемент-периода	74
ГЛАВА 23. Система «точно в срок»	76
23.1. Преимущества и недостатки системы «точно в срок»	76
23.2. Канбан	77
ГЛАВА 24. Производственный цикл	79
ГЛАВА 25. Планировка предприятия	80
ГЛАВА 26. Инвестиции в технологии	82
ГЛАВА 27. VAT-классификация	83
27.1. Предприятие типа <i>V</i>	83

27.2. Предприятие типа <i>A</i>	83
27.3. Предприятие типа <i>T</i>	84
ГЛАВА 28. Методы экспертных оценок	85
28.1. Зачем нужны экспертные оценки?	85
28.2. Метод Дельфи	86
28.3. Метод написания сценария	87
28.4. Использование экспертных оценок в аналитической деятельности	88
28.5. Экспертные системы	89
ГЛАВА 29. Сбыт	90
ГЛАВА 30. Каналы распределения	92
30.1. Функции каналов распределения	92
30.2. Стратегии распределения	93
30.3. Каналы электронной коммерции	94
ГЛАВА 31. Оптовая и розничная торговля	95
31.1. Оптовая торговля	95
31.2. Розничная торговля	96
ГЛАВА 32. Кодирование	97
ГЛАВА 33. Перевозка	98
33.1. Способ перевозки	98
33.1.1. Железная дорога	98
33.1.2. Автомобильный транспорт	99
33.1.3. Водный транспорт	100
33.1.4. Воздушный транспорт	100
33.1.5. Трубопроводный транспорт	101
33.1.6. Выбор способа перевозки	101
33.2. Интермодальная перевозка	102
33.3. Перевозка и вопросы собственности	102
ГЛАВА 34. Транспортная задача	104
34.1. Экономико-математическая модель транспортной задачи	104
34.2. Транспортная задача и Excel	105
ГЛАВА 35. Задача о назначениях	107
ГЛАВА 36. Метод присвоения меток	109
ГЛАВА 37. Задача единого среднего	114
ГЛАВА 38. Задача определения максимального потока	116

ГЛАВА 39. Основные понятия, используемые при составлении финансовой отчетности	120
39.1. Бухгалтерский баланс	120
39.2. Активы	120
39.3. Пассивы	121
39.4. Собственный капитал	121
39.5. Отчет о движении денежных средств	122
39.6. Счет прибылей и убытков	123
39.7. Расчет прибыли	124
39.8. Пояснения к финансовой отчетности	125
ГЛАВА 40. Оценка запасов товарно-материальных ценностей	126
40.1. Метод оценки запасов ФИФО	126
40.2. Метод оценки запасов ЛИФО	128
40.3. Метод оценки запасов по средневзвешенной	129
40.4. Метод оценки запасов ХИФО	130
40.5. Метод оценки запасов ЛОФО	131
40.6. Влияние различных методов оценки запасов на расчет прибыли	132
ГЛАВА 41. Ликвидность	134
ГЛАВА 42. Влияние хозяйственных операций на уровень ликвидности	137
ГЛАВА 43. Рентабельность	141
43.1. Скидка с цены (уценка)	142
ГЛАВА 44. Индекс доходности	143
ГЛАВА 45. Валовая рентабельность инвестиций	144
ГЛАВА 46. Модели Баумоля и Миллера—Орра	145
46.1. Модель Баумоля	145
46.2. Модель Миллера—Орра	146
ГЛАВА 47. Торговля с превышением имеющихся средств	148
47.1. Причины торговли с превышением имеющихся средств	148
47.2. Способы решения проблемы торговли с превышением имеющихся средств	149
ГЛАВА 48. Система финансового контроля	150
ГЛАВА 49. Цикл оборота денежных средств	151
ГЛАВА 50. Складирование и грузопереработка	153
50.1. Назначение склада	153

50.2. Складская деятельность	153
50.3. Планировка	155
50.4. Грузопереработка	157
50.5. Упаковывание	157

ГЛАВА 51. Как навести порядок на складе?	159
---	-----

ГЛАВА 52. Инвентаризация	161
---------------------------------	-----

ГЛАВА 53. Излишки	162
--------------------------	-----

Ответы	163
Программа учебного курса «Управление запасами»	165
Задачи для контрольной работы по курсу «Управление запасами»	171
Литература	183