

# КАЧЕСТВО: УПРАВЛЕНИЕ И ОЦЕНКА



Тамбов  
Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ»  
2026

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тамбовский государственный технический университет»**

# **КАЧЕСТВО: УПРАВЛЕНИЕ И ОЦЕНКА**

Утверждено Ученым советом  
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»  
в качестве методических указаний для студентов  
направления подготовки 43.03.01 дневного и заочного обучения

*Учебное электронное издание*



---

Тамбов  
Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ»  
2026

УДК 339.18(07)  
ББК 65.291.59я7  
К30

Рецензент

Кандидат технических наук,  
доцент кафедры «Агроинженерия» ФГБОУ ВО «ТГТУ»  
*А. В. Прохоров*

К30      Качество: управление и оценка [Электронный ресурс] : методические указания / сост.: Ю. Е. Глазков, Н. В. Хольшев. – Тамбов : Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2026. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Системные требования : ПК не ниже класса Pentium IV ; RAM 512 Мб ; необходимое место на HDD 1,0 Мб ; Windows 7/8/10/11 ; дисковод CD-ROM ; мышь. – Загл. с экрана.

Содержат практические работы, направленные на закрепление знаний по подбору поставщика, определение оптимального размера заказа, транспортных расходов, издержек на хранение и управление запасами.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 дневного и заочного обучения.

УДК 339.18(07)  
ББК 65.291.59я7

*Все права на размножение и распространение в любой форме остаются за разработчиком.  
Нелегальное копирование и использование данного продукта запрещено.*

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «ТГТУ»), 2026

## ВВЕДЕНИЕ

Подбор поставщика представляет собой ключевую задачу логистической системы закупок. Это одна из четырех базовых функций подразделения снабжения организации. Нередко руководители недостаточно осознают значимость грамотного подбора поставщиков для стабильной работы всей фирмы. Успех компании в предоставлении потребителям качественных продуктов и сервисов сильно обусловлен тем, насколько надежно и своевременно работают ее партнеры-поставщики. Согласно ряду исследований, минимум половина всех возникающих вопросов качества продукции в разных организациях планеты вызвана именно некачественными товарами либо услугами, полученными от контрагентов. Таким образом, верный подбор партнеров становится фундаментом эффективной деятельности предприятия и формирования надежной цепочки поставок. Возможны два направления выбора поставщика:

1. Выбор поставщика из числа компаний, которые были поставщиками (или являются ими) и с которыми уже установлены деловые отношения. Это облегчает выбор, так как отдел закупок компании располагает точными данными о деятельности этих поставщиков (хотя так бывает не всегда). Основные этапы решения этой задачи: сбор информации о поставщиках; анализ информации на основе критериев выбора поставщика; принятие решения о выборе поставщика.

2. Процесс подбора нового поставщика начинается с исследования и анализа целевого рынка, будь то рынок, на котором предприятие уже ведет свою деятельность, либо абсолютно новая сфера (если решено расширить направления бизнеса). Чтобы оценить перспективного партнера, зачастую требуются значительные временные и ресурсные вложения, поэтому детальное изучение целесообразно проводить лишь в отношении ограниченного числа кандидатов, имеющих реальные шансы заключить крупный контракт. Ожидается, что кандидат-поставщик сможет продемонстрировать преимущества перед действующими поставщиками, повысив общую результативность взаимодействия.

Подбор поставщика осуществляется согласно определенной системе оценочных показателей. Тем не менее, как производственники, так и торговцы преимущественно ориентируются на три ключевых показателя: цену товара, его качество и бесперебойность поставок. Детализация факторов первичного отбора возможных партнеров зависит от маркетинговой стратегии, производственной специфики и особенностей логистики конкретной компании. В ряде случаев, исходя из стратегических задач бизнеса, дополнительно важное значение приобретают параметры вроде сроков выполнения заказов и стабильности деятельности поставщика, условия предоставления отсрочки платежа, проведение расчетов через систему взаимозачетов и другим аспектам.

Среди распространенных методик выбора оптимального поставщика выделяют метод расчета коэффициентов затрат, метод доминирующих признаков, категорию предпочтений, рейтинговую оценку ключевых факторов и прочие подходы.

#### *Метод оценки затрат*

Данный метод еще известен как метод целевых показателей или целевой калькуляции стоимости. Его суть заключается в разделении процесса обеспечения ресурсами на конкретные сценарии («цели») и детальном расчете всех затрат и доходов применительно к каждому такому сценарию. Итоговые расчеты позволяют сопоставлять альтернативные решения и принимать обоснованный выбор. По каждому потенциальному поставщику вычисляются совокупные затраты и прогнозируемые выгоды, учитывая возможные риски транспортировки и поставок продукции. После анализа выбирается оптимальный вариант исходя из максимизации конечной прибыли.

Фактически, это модификация способа ранжирования факторов по уровню расходов. Преимуществом данного подхода является то, что он помогает оценивать поставщиков исключительно с позиций финансово-экономической целесообразности. Однако существенным недостатком выступает потребность в сборе значительного объема первичной информации и проведении тщательного анализа по каждому партнеру.

#### *Метод доминирующих характеристик*

Суть данного метода заключается в концентрации внимания исключительно на одном приоритетном показателе (характеристике): минимальной стоимости, наивысшем качестве, оптимальном графике доставки либо другом важном критерии. Его достоинство – простота реализации, однако существенным недостатком является пренебрежение остальными значимыми факторами выбора.

При таком подходе оценка поставщика, включая определение оптимального метода оценки, формируется на основе сведений, поступающих одновременно из разных отделов организации. Специалисты инженерно-технических служб высказывают мнение относительно возможностей производителя поставлять высококлассную продукцию и оценивать ее качество, логистический отдел информирует о своевременности поставок материалов, производственные подразделения предоставляют сведения о легкости интеграции и удобства эксплуатации приобретенных ресурсов в производственных процессах.

Данный метод подразумевает обработку значительных объемов разнообразной внутренней информации из разных источников, что позволяет учитывать все влияющие факторы в равной степени, несмотря на то, что отдельные моменты могут оказаться критичными именно для данной организации, например, простота эксплуатации продукта в производственных процессах.

### *Метод рейтинговых оценок*

Самым популярным способом подбора поставщика считается методика рейтинговых оценок, являющаяся одной из разновидностей метода предпочтений по категориям. Отобранные критерии оценки значимости поставщика устанавливаются специалистами отдела закупок либо приглашенными консультантами через экспертизу. Итоговый рейтинг формируется путем суммирования произведений удельных весов каждого критерия и присвоенных экспертом баллов (чаще всего используется шкала от 1 до 10). По результатам сравнения итогового рейтинга выбирается наиболее подходящий партнер. Когда два или несколько претендентов получают одинаковый рейтинг по ключевым параметрам, процедура повторяется уже с применением дополнительных показателей оценки. Обычно сложно, а порой даже невозможно собрать достаточные объективные сведения от потенциальных поставщиков, чтобы эксперты могли полноценно провести анализ.

Финальное утверждение кандидата осуществляет ответственное лицо из логистического подразделения компании, и процесс такого утверждения редко удается целиком автоматизировать или формально регламентировать

#### *Пример расчета рейтинга поставщика*

Предположим, предприятие обязано произвести продукцию таким образом, чтобы избежать ее нехватки. Следовательно, основным фактором при подборе поставщика станет надежность поставок. Остальные показатели значимости, определенные сотрудниками отдела снабжения через экспертизу, аналогично главному показателю, представлены в табл. 1.

Ключевые критерии, которыми целесообразно руководствоваться при формировании системы отбора поставщиков:

1. Сегодня главным условием выбора должно стать качество товара. Под качеством понимается способность поставщика обеспечивать изделия и сервисы согласно установленным техническим условиям. Оно также подразумевает соответствие продукта ожиданиям покупателя вне зависимости от соответствия спецификациям. Если ранее сотрудничество с данным поставщиком имело место, стоит изучить статистические данные по поставкам некачественных изделий.

2. Надежность поставщика – достаточно емкий критерий, включающий следующие параметры: честность, отзывчивость, обязательность, заинтересованность в ведении бизнеса с компанией, финансовая стабильность, репутация в своей сфере, соблюдение ранее установленных объемов поставки и т.д. Сюда же необходимо включить и соблюдение поставщиком сроков поставки материальных ресурсов / готовой продукции. Оценка своевременности доставки упрощается, если ведется четкий учет запланированных и реально выполненных доставок.

В качестве примера можно привести бальную систему оценки своевременности доставки (табл. 2).

## 1. Пример расчета рейтинга поставщика

Критерий выбора поставщика	Удельный вес критерия	Оценка значения критерия по 10-балльной шкале у данного поставщика	Произведение удельного веса критерия на оценку
Надежность поставки	0,30	7	2,1
Цена	0,25	6	1,5
Качество товара	0,15	8	1,2
Условия платежа	0,15	4	0,6
Возможность внеплановых поставок	0,10	7	0,7
Финансовое состояние поставщика	0,05	4	0,2
Итого	1,00	–	6,3

## 2. Оценка своевременности доставки

Высший рейтинг	<i>A</i>	Доставка осуществляется в срок без экспедирования
Высший рейтинг	<i>B</i>	Поставщик выполняет требуемые сроки доставки
Хороший рейтинг	<i>C</i>	Доставка осуществляется в срок без контроля
Хороший рейтинг	<i>D</i>	Поставщик выполняет требуемые сроки доставки
Удовлетворительный рейтинг	<i>E</i>	Сроки доставки иногда срываются, требуется значительный контроль
Неудовлетворительный рейтинг	<i>F</i>	Сроки доставки обычно срываются, договорные сроки доставки редко выполняются, необходимы действия по ускорению работ

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЙТИНГА ПОСТАВЩИКА

*Цель работы:* освоить умение выбирать поставщиков, основываясь на таких показателях, как цена товара, стабильность исполнения договоренностей и уровень качества поставляемой продукции.

### Теоретические сведения

1. Расчет средневзвешенного темпа роста цен определяется по формуле

$$\bar{T}_ц = \sum_{i=1}^n T_{цi} \cdot d_i, \quad (1.1)$$

где  $T_{цi}$  – темп роста цены на  $i$ -й товар;  $d_i$  – доля  $i$ -й разновидности товара в общем объеме поставок;  $n$  – количество поставляемых разновидностей товара.

2. Темп роста цены на  $i$ -й товар

$$T_{цi} = \frac{P_{i1}}{P_{i0}} \cdot 100, \quad (1.2)$$

где  $P_{i1}$  – цена  $i$ -го товара в последнем периоде;  $P_{i0}$  – цена  $i$ -го товара в предшествующем периоде.

3. Расчет сумм, на которые поставлены товары в последнем периоде:

$$O_T = m \cdot P, \quad (1.3)$$

где  $m$  – количество товара.

4. Доля  $i$ -й разновидности товара в общем объеме поставок:

$$d_i = \frac{S_i}{\sum_{i=1}^n S_i}, \quad (1.4)$$

где  $S_i$  – сумма, на которую поставлен  $i$ -й товар в последнем периоде.

5. Темп роста поставки товаров ненадлежащего качества:

$$T_{н.к} = \frac{d_{н.к.1}}{d_{н.к.0}} \cdot 100, \quad (1.5)$$

где  $d_{н.к.1}$  – доля товара ненадлежащего качества от общего объема поставленной продукции в последнем периоде;  $d_{н.к.0}$  – доля товара ненадлежащего качества в общем объеме поставок в предшествующем периоде.

6. Доля товара ненадлежащего качества в общем объеме поставок

$$d_{н.к.} = \frac{S_{н.к.1}}{S_{пост}} \cdot 100, \quad (1.6)$$

где  $S_{н.к.1}$  – количество товара ненадлежащего качества соответствующего поставщика в периоде;  $S_{пост}$  – объем поставки товаров в отдельно взятом периоде.

## 7. Расчет темпа роста среднего опоздания:

$$T_{н.п.} = \frac{Q_{ср1}}{Q_{ср0}} \cdot 100, \quad (1.7)$$

где  $Q_{ср1}$  – среднее число опозданий на одну поставку в текущем периоде, дней;  $Q_{ср0}$  – среднее число опозданий на одну поставку в предшествующем периоде, дней.

При этом среднее число опозданий на одну поставку рассчитывается по формуле

$$K_{ср} = \frac{\Pi}{D}, \quad (1.8)$$

где  $\Pi$  – число дней опозданий;  $D$  – количество поставок.

Темп роста среднего опоздания поставщиков:

$$O_{ср} = \frac{D_2}{D_1} \cdot 100, \quad (1.9)$$

где  $D_1$  – опоздание по поставкам предыдущего месяца;  $D_2$  – опоздание по поставкам последующего месяца.

## 8. Расчет рейтинга поставщиков.

8.1. Рассчитать произведение оценки на ее вес по критериям: цена, качество, надежность:  $Q_{ц} = \bar{T}_{ц} \cdot B_{ц}$ .

9. Сделать вывод по сумме произведения оценки на вес показателя.

**Пример расчета.** Необходимо принять решение о продлении сотрудничества с одним из поставщиков, проведя предварительную оценку их работы на основании следующей информации. За последние два месяца компания приобретала товары А и В у поставщиков № 1 и № 2. Изменение стоимости продукции, количество поступлений товара ненадлежащего качества и частота нарушений установленных сроков доставки следует отразить в табл. 1.1.

Проведем расчет оценки поставщиков по показателям цены, надежности и качества поставляемого товара в следующей последовательности:

1. Подготавливаем исходную информацию для проведения дальнейших расчетов (табл. 1.2).

2. Рассчитаем средневзвешенный темп роста цен  $T_{ц}$ .

2.1. Подготавливаем таблицу для расчета средневзвешенного темпа роста цен. Результаты расчета по показателям п. 2.1 – 2.5 заносим в табл. 1.3.

2.2. Производим расчет темпа роста цен на товары по формуле (1.2)

$$T_{цi} = \frac{P_{i1}}{P_{i0}} \cdot 100,$$

где  $P_{i1}$  – цена  $i$ -го товара в последнем периоде;  $P_{i0}$  – цена  $i$ -го товара в предшествующем периоде.

## 1.1. Исходные данные

Поставщик	Месяц	Товар	Объем поставки, ед./мес. $m$	Цена за единицу продукции, руб., $P$	Количество поставленного товара ненадлежащего качества, $S_{\text{н.к.1}}$	Динамика нарушения установленных сроков поставки	
						количество поставок, ед., $\Pi$	всего опозданий, дней, $D$
1	Июнь	А	1000	5	30	7	28
		Б	550	3			
2	Июнь	А	5000	4	200	12	48
		Б	2500	2			
1	Июль	А	1500	6	75	5	40
		Б	1000	4			
2	Июль	А	4500	5	320	10	40
		Б	5000	4			

## 1.2. Веса показателей

Цена поставляемых товаров	0,6
Качество поставляемых товаров	0,2
Надежность поставки	0,2

Поставщик 1 по товару А  $T_{\text{цi}} = \frac{6}{5} \cdot 100 = 120.$

Поставщик 1 по товару Б  $T_{\text{цi}} = \frac{4}{3} \cdot 100 = 133,3.$

Поставщик 2 по товару А  $T_{\text{цi}} = \frac{5}{4} \cdot 100 = 125.$

Поставщик 2 по товару Б  $T_{\text{цi}} = \frac{4}{2} \cdot 100 = 200.$

2.3. Производим расчет сумм, на которые поставлены товары в последнем периоде по формуле (1.3)

$$O_{\text{T}} = m \cdot P,$$

где  $m$  – количество товара;  $P$  – стоимость товара.

Поставщик 1 по товару А  $O_{\text{T}} = 1500 \cdot 6 = 9000.$

Поставщик 1 по товару Б  $O_{\text{T}} = 1000 \cdot 4 = 4000.$

Поставщик 2 по товару А...  $O_{\text{T}} = 4500 \cdot 5 = 22\,500.$

Поставщик 2 по товару Б  $O_{\text{T}} = 5000 \cdot 4 = 20\,000.$

2.4. Производим расчет доли разновидности товара в общем объеме поставок по формуле (1.4)

$$d_i = \frac{S_i}{\sum_{i=1}^n S_i},$$

где  $S_i$  – сумма, на которую поставлен  $i$ -й товар в последнем периоде.

Поставщик 1 по товару А  $d_i = \frac{9000}{9000+4000} = 0,692.$

Поставщик 1 по товару Б  $d_i = \frac{4000}{4000+9000} = 0,308.$

Поставщик 2 по товару А  $d_i = \frac{22\,500}{225\,000+20\,000} = 0,529.$

Поставщик 2 по товару Б  $d_i = \frac{20\,000}{20\,000+22\,500} = 0,471.$

2.5. Производим расчет средневзвешенных темпов роста цен по формуле (1.1)

$$\bar{T}_{ц} = \sum_{i=1}^n T_{цi} \cdot d_i,$$

где  $T_{цi}$  – темп роста цены на  $i$ -й товар;  $d_i$  – доля  $i$ -й разновидности товара в общем объеме поставок;  $n$  – количество поставляемых разновидностей товара.

Поставщик 1

$$\bar{T}_{ц} = 120 \cdot 0,692 + 133,33 \cdot 0,308 = 124,106.$$

Поставщик 2

$$\bar{T}_{ц} = 125 \cdot 0,529 + 200 \cdot 0,471 = 160,325.$$

### 1.3. Расчет средневзвешенного темпа роста цен

Поставщик	Темп рост цен на товар, $T_{ц}$		Сумма, на которую поставлен товар, $S$		Доля товара в общем объеме поставок, $d$		Среднестатистический темп роста цен, $\bar{T}_{ц}$
	А	Б	А	Б	А	Б	
1	120	133,3	9000	4000	0,692	0,308	124,106
2	125,0	200	22 500	20 000	0,529	0,471	160,294

3. Рассчитываем темп роста поставки товаров ненадлежащего качества  $T_{н.к.}$

3.1. Подготавливаем таблицу для расчета темпа роста поставки товаров ненадлежащего качества (табл. 1.4).

3.2. Рассчитываем общее количество сумм поставок товаров.

$$S_{\text{пост}} = m_A + m_{B_i},$$

где  $m_A$  – количество товара А;  $m_B$  – количество товара Б;

Поставщик 1

июнь  $S_{\text{пост}} = 1000 + 550 = 1550;$

июль  $S_{\text{пост}} = 1500 + 1000 = 2500.$

Поставщик 2

июнь  $S_{\text{пост}} = 5000 + 2500 = 7500;$

июль  $S_{\text{пост}} = 4500 + 5000 = 9500.$

Полученные результаты занести в табл. 1.4.

3.3. Рассчитываем долю товара ненадлежащего качества в общем объеме поставок по формуле (1.6)

$$d_{\text{н.к.}} = \frac{S_{\text{н.к.1}}}{S_{\text{пост}}} \cdot 100,$$

где  $S_{\text{н.к.1}}$  – количество товара ненадлежащего качества соответствующего поставщика в периоде;  $S_{\text{пост}}$  – объем поставки товаров в отдельно взятом периоде.

Поставщик 1

июнь  $d_{\text{н.к.}} = \frac{30}{1550} \cdot 100 = 1,94;$

июль  $d_{\text{н.к.}} = \frac{75}{2500} \cdot 100 = 3.$

Поставщик 2

июнь  $d_{\text{н.к.}} = \frac{200}{7500} \cdot 100 = 2,67;$

июль  $d_{\text{н.к.}} = \frac{320}{9500} \cdot 100 = 3,37.$

Полученные результаты заносим в табл. 1.4.

3.4. Рассчитываем темп роста поставок товаров ненадлежащего качества по формуле (1.5)

$$T_{\text{н.к.}} = \frac{d_{\text{н.к.1}}}{d_{\text{н.к.0}}} \cdot 100.$$

Поставщик 1  $T_{\text{н.к.}} = \frac{3}{1,94} \cdot 100 = 155.$

Поставщик 2 
$$T_{н.к} = \frac{3,37}{2,67} \cdot 100 = 126,22,$$

Результаты расчета заносим в табл. 1.4.

**1.4. Таблица для расчета темпа роста поставок товаров ненадлежащего качества**

Поставщик	Месяц	Общая поставка, ед.-мес. $S_{\text{пост}}$	Доля товара ненадлежащего качества в общем объеме поставок, $d_{н.к}$ , %	Темп роста поставок товаров ненадлежащего качества, $T_{н.к}$ , %
1	Июнь	1550	1,94	155,00
	Июль	2500	3,00	
2	Июнь	7500	2,67	126,22
	Июль	9500	3,37	

4. Расчет темпа роста среднего опоздания  $T_{н.п}$  производим в следующем порядке:

4.1. Готовим таблицу для расчета темпа роста среднего опоздания (табл. 1.5).

4.2. Рассчитываем среднее число опозданий на одну поставку, дней

$$K_{\text{ср}} = \frac{\Pi}{D},$$

где  $\Pi$  – число дней опозданий;  $D$  – количество поставок.

Поставщик 1

июнь  $K_{\text{ср}} = \frac{28}{7} = 4;$

июль  $K_{\text{ср}} = \frac{40}{5} = 8.$

Поставщик 2

июнь  $K_{\text{ср}} = \frac{48}{12} = 4;$

июль  $K_{\text{ср}} = \frac{40}{10} = 4.$

4.3. Рассчитываем темп роста среднего опоздания поставщиков:

$$O_{\text{ср}} = \frac{D_2}{D_1} \cdot 100,$$

где  $D_1$  – опоздание по поставкам предыдущего месяца;  $D_2$  – опоздание по поставкам последующего месяца.

$$\text{Поставщик 1 } O_{\text{cp}} = \frac{8}{4} \cdot 100 = 200.$$

$$\text{Поставщик 2 } O_{\text{cp}} = \frac{4}{4} \cdot 100 = 100.$$

Результаты расчета представлены на табл. 1.5.

**1.5. Таблица для расчета темпа роста среднего опоздания**

Поставщик	Месяц	Среднее число опозданий на одну поставку, Д, дней	Темп роста среднего опоздания, $O_{\text{cp}}$ , %
1	Июнь	4	200
	Июль	8	
2	Июнь	4	100
	Июль	4	

5. Рассчитываем рейтинг поставщиков.

5.1. Готовим таблицу для рейтинга поставщиков и в столбцы «Вес показателя» (из исходных данных) и «Оценка поставщика по данному показателю» (*среднестатистический темп роста цен, темп роста поставок товаров ненадлежащего качества, темп роста среднего опоздания*) занести рассчитанные ранее значения в табл. 1.6.

5.2. Рассчитываем произведение оценки на ее вес.

$$Q_{\text{ц}} = \bar{T}_{\text{ц}} \cdot B_{\text{ц}}$$

По критерию «Цена».

$$\text{Для поставщика 1 } Q_{\text{ц}} = 124,1 \cdot 0,6 = 74,46.$$

$$\text{Для поставщика 2 } Q_{\text{ц}} = 160,29 \cdot 0,6 = 96,17.$$

Аналогичным образом рассчитываем произведение оценки на ее вес по критериям «Качество».

$$\text{Для поставщика 1 } Q_{\text{ц}} = 155 \cdot 0,2 = 31.$$

$$\text{Для поставщика 2 } Q_{\text{ц}} = 126,32 \cdot 0,2 = 25,26.$$

и «Надежность».

$$\text{Для поставщика 1 } Q_{\text{ц}} = 200 \cdot 0,2 = 40.$$

$$\text{Для поставщика 2 } Q_{\text{ц}} = 100 \cdot 0,2 = 20.$$

Рассчитываем рейтинг показателя (сумму оценок по поставщикам).

Для поставщика 1

$$\sum Q_{\text{ц}} = 74,46 + 31 + 40 = 145,46.$$

Для поставщика 2

$$\sum Q_{\text{ц}} = 96,17 + 25,26 + 20 = 141,37.$$

Результаты расчета по п. 5.2 сводим в табл. 1.6.

### 1.6. Итоговый расчет рейтинга поставщиков

Показатель	Вес показателя	Оценка поставщиков по данному показателю		Произведение оценки на вес, $Q$	
		поставщик 1	поставщик 2	поставщик 1	поставщик 2
Цена	0,6	124,103	160,294	74,46	96,11
Качество	0,2	155,00	126,32	31,00	25,26
Надежность	0,2	200	100	40,00	20,00
<b>Рейтинг показателя</b>				<b>145,46</b>	<b>141,37</b>

**Вывод.** Поскольку в данной ситуации скорость роста свидетельствует об ухудшении показателей поставщика, предпочтительнее выбрать того, у кого рейтинг ниже. Следовательно, согласно проведенным расчетам, целесообразно остановить выбор на втором поставщике.

### Варианты для самостоятельной работы

Провести сопоставительное исследование деятельности двух компаний-поставщиков, чтобы принять решение о пролонгации контракта с одной из них. Организация приобретала у обеих фирм продукцию типов А и Б в последние два месяца (смотрите данные табл. 1.7). Данные относительно колебаний цен, количества дефектных изделий и случаев несоблюдения сроков поставок представлены в табл. 1.8.

Следует проанализировать работу каждого поставщика согласно следующим показателям: стоимость продукции, стабильность выполнения обязательств и уровень качества поставляемых товаров. Итоговый рейтинг поставщиков рассчитайте, применяя веса критериев, приведенные в условиях задания.

### 1.7. Динамика цен на поставляемые товары

Вариант	Поставщик	Месяц	Объем		Цена	
			А	Б	А	Б
1	1	Июнь	3200	4000	6	2
		Июль	3900	3600	5	3
	2	Июнь	3300	4000	3	3
		Июль	3700	3800	5	3
2	1	Июнь	3400	3200	7	8
		Июль	3700	3400	3	4
	2	Июнь	3000	3500	2	2
		Июль	3700	3700	7	5

Продолжение табл. 1.7

Вариант	Поставщик	Месяц	Объем		Цена	
			А	Б	А	Б
3	1	Июнь	3000	3100	3	5
		Июль	3800	3600	5	3
	2	Июнь	4000	3500	6	8
		Июль	3400	3100	8	5
4	1	Июнь	3700	3500	8	4
		Июль	3100	3900	5	6
	2	Июнь	3700	3100	8	6
		Июль	3700	3400	6	7
5	1	Июнь	3000	3800	5	8
		Июль	3800	3600	2	2
	2	Июнь	3300	4000	6	4
		Июль	3200	3600	5	3
6	1	Июнь	3600	3600	4	8
		Июль	3100	3000	7	5
	2	Июнь	3600	3800	2	8
		Июль	3700	3100	4	7
7	1	Июнь	3800	3800	7	8
		Июль	3800	4000	3	8
	2	Июнь	3300	3700	2	2
		Июль	3200	3800	2	5
8	1	Июнь	3900	4000	3	8
		Июль	3600	3100	2	2
	2	Июнь	4000	3300	8	7
		Июль	3300	3600	4	6
9	1	Июнь	3100	5000	8	2
		Июль	4000	3700	4	7
	2	Июнь	3300	4000	7	7
		Июль	3000	3900	2	7
10	1	Июнь	3000	3300	6	3
		Июль	3000	3400	4	5
	2	Июнь	3400	3300	2	8
		Июль	3300	3200	7	5
11	1	Июнь	3400	4200	7	3
		Июль	4100	3800	6	4
	2	Июнь	3500	4100	4	4
		Июль	3900	3700	6	3

Вариант	Поставщик	Месяц	Объем		Цена	
			А	Б	А	Б
12	1	Июнь	3300	3100	8	7
		Июль	3600	3300	4	3
	2	Июнь	3100	3600	3	3
		Июль	3800	3800	8	6
13	1	Июнь	3200	3300	4	6
		Июль	3900	3700	6	4
	2	Июнь	4100	3600	7	9
		Июль	3500	3200	9	6
14	1	Июнь	3800	3600	7	5
		Июль	3200	4000	6	7
	2	Июнь	3800	3200	7	6
		Июль	3900	3500	6	8
15	1	Июнь	3400	4200	6	7
		Июль	4200	3400	3	2
	2	Июнь	3400	4100	7	5
		Июль	3300	3700	6	4
16	1	Июнь	3500	3500	3	7
		Июль	3000	2800	6	4
	2	Июнь	3500	3700	2	7
		Июль	3600	3000	3	6
17	1	Июнь	3900	3800	8	7
		Июль	3800	4000	5	6
	2	Июнь	3200	3600	3	4
		Июль	3100	3900	4	6
18	1	Июнь	4000	4100	4	7
		Июль	3700	3200	3	4
	2	Июнь	4400	3400	7	8
		Июль	3500	3700	5	7
19	1	Июнь	5000	3000	3	6
		Июль	3700	3000	5	4
	2	Июнь	4000	3400	8	2
		Июль	3900	3300	5	7
20	1	Июнь	3300	3100	2	8
		Июль	3400	4000	7	4
	2	Июнь	3300	3300	7	7
		Июль	3200	3000	7	2

### 1.8. Динамика поставки товаров ненадлежащего качества и динамика нарушения установленных сроков поставки

Вариант	Поставщик	Месяц	Количество товара ненадлежащего качества, поставленного в течение месяца, ед.	Динамика нарушения установленных сроков поставки		Веса показателей		
				Количество поставок, ед.	Всего опозданий, дней	Цена	Качество	Надежность
1	1	Июнь	31	13	26	0,5	0,1	0,4
		Июль	20	10	34			
	2	Июнь	47	12	27			
		Июль	46	16	31			
2	1	Июнь	41	17	29	0,5	0,2	0,4
		Июль	26	8	33			
	2	Июнь	33	13	33			
		Июль	39	11	28			
3	1	Июнь	39	10	33	0,4	0,3	0,3
		Июль	24	11	34			
	2	Июнь	44	13	26			
		Июль	49	12	33			
4	1	Июнь	50	12	28	0,5	0,2	0,3
		Июль	49	18	32			
	2	Июнь	27	15	27			
		Июль	26	10	26			
5	1	Июнь	20	9	32	0,4	0,1	0,5
		Июль	39	9	30			
	2	Июнь	45	13	27			
		Июль	40	13	34			
6	1	Июнь	41	18	35	0,4	0,3	0,3
		Июль	34	18	26			
	2	Июнь	26	13	33			
		Июль	30	12	33			
7	1	Июнь	36	13	32	0,5	0,3	0,2
		Июль	40	9	25			
	2	Июнь	45	17	34			
		Июль	38	8	35			

Вариант	Поставщик	Месяц	Количество товара ненадежного качества, поставленного в течение месяца, ед.	Динамика нарушения установленных сроков поставки		Веса показателей		
				Количество поставок, ед.	Всего опозданий, дней	Цена	Качество	Надежность
8	1	Июнь	41	18	25	0,5	0,2	0,3
		Июль	35	9	26			
	2	Июнь	35	13	29			
		Июль	36	15	27			
9	1	Июнь	50	16	25	0,6	0,3	0,1
		Июль	40	9	31			
	2	Июнь	25	9	26			
		Июль	26	14	34			
10	1	Июнь	41	17	30	0,4	0,1	0,5
		Июль	39	20	32			
	2	Июнь	27	8	31			
		Июль	28	8	34			
11	1	Июнь	41	18	35	0,5	0,1	0,4
		Июль	34	18	26			
	2	Июнь	26	13	33			
		Июль	30	12	33			
12	1	Июнь	36	13	32	0,5	0,2	0,4
		Июль	40	9	25			
	2	Июнь	45	17	34			
		Июль	38	8	35			
13	1	Июнь	41	18	25	0,4	0,3	0,3
		Июль	35	9	26			
	2	Июнь	35	13	29			
		Июль	36	15	27			
14	1	Июнь	50	16	25	0,5	0,2	0,3
		Июль	40	9	31			
	2	Июнь	25	9	26			
		Июль	26	14	34			

Вариант	Поставщик	Месяц	Количество товара ненадлежащего качества, поставленного в течение месяца, ед.	Динамика нарушения установленных сроков поставки		Веса показателей		
				Количество поставок, ед.	Всего опозданий, дней	Цена	Качество	Надежность
15	1	Июнь	41	17	30	0,4	0,1	0,5
		Июль	39	20	32			
	2	Июнь	27	8	31			
		Июль	28	8	34			
16	1	Июнь	31	13	26	0,4	0,3	0,3
		Июль	20	10	34			
	2	Июнь	47	12	27			
		Июль	46	16	31			
17	1	Июнь	41	17	29	0,5	0,3	0,2
		Июль	26	8	33			
	2	Июнь	33	13	33			
		Июль	39	11	28			
18	1	Июнь	39	10	33	0,5	0,2	0,3
		Июль	24	11	34			
	2	Июнь	44	13	26			
		Июль	49	12	33			
19	1	Июнь	50	12	28	0,6	0,3	0,1
		Июль	49	18	32			
	2	Июнь	27	15	27			
		Июль	26	10	26			
20	1	Июнь	20	9	32	0,4	0,1	0,5
		Июль	39	9	30			
	2	Июнь	45	13	27			
		Июль	40	13	34			

## ВЫБОР ПОСТАВЩИКА МЕТОДОМ ОЦЕНКИ ЗАТРАТ

*Цель работы:* определить транспортные расходы, затраты на закупку, оптимальный размер заказа, издержки на хранение продукции.

### Теоретические сведения

1. Транспортные или связанные с ними расходы на выполнение одного заказа по данному наименованию товара, ден. ед.

$$C_o^B = Ц \cdot L \cdot 2, \quad (2.1)$$

где  $Ц$  – стоимость затрат на 1 км пути, ден. ед./км;  $L$  – расстояние между потребителем и оптовым центром, км;  $2$  – показатель количества проездов расстояния между потребителем и оптовым центром, т.е. за 1 рейс автомобиль проедет туда и обратно.

2. Затраты на закупку листовой стали и ее доставку потребителю  $П$

$$C = P \cdot S + C_o^B \frac{S}{q}, \quad (2.2)$$

где  $P$  – цена за единицу товара, ден. ед.;  $S$  – объем оборота (потребления или сбыта) определенного наименования товара;  $q$  – среднее значение затрат на покупку и доставку с учетом размера заказа, руб./т.

3. Коэффициент  $E_{\max}$

$$E_{\max} = \frac{R}{m \cdot 100} \cdot N_{\text{об}}, \quad (2.3)$$

где  $R$  – достигнутый среднегодовой уровень рентабельности годовой продукции на предприятии или рентабельности продаж в торговле, %;  $N_{\text{об}}$  – количество оборотов в течение года, которые совершают оборотные средства;  $m$  – количество повторений в течение года установленного промежутка времени (при годовом потреблении  $m$  равно 1, при квартальном – 4 и т.д.).

$$N_{\text{об}} = \frac{S}{n} \cdot m. \quad (2.4)$$

4. Оптимальный размер заказа листовой стали у поставщиков

$$n_{\text{опт}} = \sqrt{2 \cdot \frac{C_o^B \cdot S}{C_{\text{xp}}^B + EP}}. \quad (2.5)$$

### Пример.

*Задача.* Торговые оптовые базы А, Б, В и Г рассматриваются как возможные поставщики листового металлопроката размером  $6000 \times 1500 \times 10$  мм и весом каждого листа 0,702 тонны для компании мелкого опта П. Годовая

потребность этой компании в такой стали равна 120 тонн. Металлопрокат размещается на складских площадях, рассчитанных на нагрузку до 6 тонн на квадратный метр и расходы на хранение которых составляют 0,5 рубля за м<sup>2</sup> в месяц.

Также известно, что транспортировка металла возможна собственным автотранспортом предприятия П с грузоподъемностью 5, 10, 15 и 20 тонн. Расстояние от потребителя до поставщиков А, Б, В и Г составляет соответственно 350, 300, 250 и 339 километров. Внутренние тарифы на перевозку грузов установлены в размере 0,3, 0,4, 0,4 и 0,4 рублей за километр пути. У предприятия имеются ограничения по свободному денежному обороту, средняя прибыльность товара – около 3%.

Стоимость стальных листов зависит от объема закупки и приведена в табл. 2.1. Необходимо определить наиболее выгодного поставщика металлопродукции.

### Методические рекомендации

1. Подготовить исходную информацию для проведения дальнейших расчетов (табл. 2.1).

#### 2.1. Исходная информация

Оптовые центры	Расстояние от потребителя до оптового центра, $L$ , км	Тарифные ставки на оказание услуг, $C$ , руб.	Цена в зависимости от размера заказа, $P$ , руб./т			
			до 5 т	от 5 до 10 т	от 10 до 15 т	от 15 до 20 т
А	350	0,3	830	825	820	815
Б	300	0,4	815	210	800	795
В	250	0,4	820	815	810	805
Г	339	0,4	825	820	815	810

Годовое потребление, $S$ , т .....	120
Допустимая нагрузка, $G_{\text{доп}}$ , т/м <sup>2</sup> т .....	6
Затраты на 1 м <sup>2</sup> пола, руб/м <sup>2</sup> т .....	50
Рентабельность, % т .....	3
Масса листа, $M_{\text{л}}$ , т т .....	0,702

2. Определить транспортные расходы на выполнение одного заказа по доставке к потребителю П и затраты на закупку и доставку товара.

2.1. Подготовить таблицу для расчета (табл. 2.2) необходимых значений, учитывая средние показатели из диапазона.

2.2. Произвести расчет транспортных расходов на выполнение одного заказа по доставке листовой стали по формуле (2.1)

$$C_o^B = Ц \cdot L \cdot 2,$$

где Ц – стоимость затрат на 1 км пути, ден. ед./км; L – расстояние между потребителем и оптовым центром, км; 2 – показатель количества проездов расстояния между потребителем и оптовым центром, т.е. за 1 рейс автомобиль проедет туда и обратно.

$$\text{Оптовый центр А} \quad C_o^B = 0,3 \cdot 350 \cdot 2 = 210.$$

$$\text{Оптовый центр Б} \quad C_o^B = 0,4 \cdot 300 \cdot 2 = 240.$$

$$\text{Оптовый центр В...} \quad C_o^B = 0,3 \cdot 350 \cdot 2 = 210; \quad C_o^B = 0,4 \cdot 250 \cdot 2 = 200.$$

$$\text{Оптовый центр Г...} \quad C_o^B = 0,3 \cdot 339 \cdot 2 = 271.$$

Затраты на закупку и доставку товара для потребителя по формуле (2.2)

$$C = P \cdot S + C_o^B \frac{S}{q},$$

где P – цена за единицу товара, ден. ед.; S – объем оборота (потребления или сбыта) определенного наименования товара; q – среднее значение затрат на покупку и доставку с учетом размера заказа, руб./т.

Оптовый центр А.

$$C = 830 \cdot 120 + 210 \cdot \frac{120}{2,5} = 109\,680.$$

$$C = 825 \cdot 120 + 210 \cdot \frac{120}{7,5} = 102\,360.$$

$$C = 820 \cdot 120 + 210 \cdot \frac{120}{12,5} = 100\,416.$$

$$C = 815 \cdot 120 + 210 \cdot \frac{120}{17,5} = 99\,240.$$

Оптовый центр Б.

$$C = 815 \cdot 120 + 240 \cdot \frac{120}{2,5} = 109\,320.$$

$$C = 810 \cdot 120 + 240 \cdot \frac{120}{7,5} = 101\,040.$$

$$C = 800 \cdot 120 + 240 \cdot \frac{120}{12,5} = 98\,304.$$

$$C = 795 \cdot 120 + 240 \cdot \frac{120}{17,5} = 97\,046.$$

Оптовый центр В.

$$C = 820 \cdot 120 + 200 \cdot \frac{120}{2,5} = 108\ 000.$$

$$C = 815 \cdot 120 + 200 \cdot \frac{120}{7,5} = 101\ 000.$$

$$C = 810 \cdot 120 + 200 \cdot \frac{120}{12,5} = 99\ 120.$$

$$C = 805 \cdot 120 + 200 \cdot \frac{120}{17,5} = 97\ 971.$$

Оптовый центр Г.

$$C = 825 \cdot 120 + 271 \cdot \frac{120}{2,5} = 112\ 008.$$

$$C = 820 \cdot 120 + 271 \cdot \frac{120}{7,5} = 102\ 736.$$

$$C = 815 \cdot 120 + 271 \cdot \frac{120}{12,5} = 100\ 402.$$

$$C = 810 \cdot 120 + 271 \cdot \frac{120}{17,5} = 99\ 058.$$

Результаты заносим в табл. 2.2.

## 2.2. Таблица для расчета транспортных расходов на выполнение одного заказа по доставке

Оптовые центры	Транспортные расходы $C_o^B$	Затраты на покупку и доставку с учетом размера заказа, руб./т			
		до 5 т	от 5 до 10 т	от 10 до 15 т	от 15 до 20 т
Среднее значение, $q$		2,5	7,5	12,5	17,5
А	210	109 680	102 360	100 416	99 240
Б	240	109 320	29 040	98 304	97 046
В	200	108 000	101 000	99 120	97 971
Г	271	112 008	102 736	100 402	99 058

Исходя из произведенных выше расчетов, оптимально перевозить товар автомобилем до 20 т и при этом покупать у поставщика Б.

Применение метода оценки затрат обуславливает обязательную аргументацию размера заказываемой партии у соответствующего поставщика.

Очевидно, что размер заказываемой партии должен иметь оптимальную величину.

3. Рассчитать оптимальный размер заказа листовой стали у поставщиков по формуле (2.5).

Так как транспортные расходы на выполнение одного заказа  $C_0^B$ , а также затраты на хранение 1 т стали  $C_{xp}^B$  зависят от размера заказа, который еще предстоит определить, необходимо в качестве первого приближения интуитивно установить размер заказа.

*Предположим, что оптимальный размер заказа будет находиться в диапазоне от 0 до 10 т. Интуитивно принимаем размер заказа на уровне 8 т.*

4. Определить издержки на хранение 1 т стали в течение периода (года).

С учетом линейных размеров стального листа (6000×1500 мм) и допустимой нагрузки на 1 м<sup>2</sup> пола для складов по хранению стали (6 т/м<sup>2</sup>), а также оптимального размера заказа необходимая площадь для хранения, м<sup>2</sup>.

$$S_{\text{скл}} = \frac{S_{\text{л}} \cdot 3_{\text{опт}} \cdot 1,25}{G_{\text{доп}}} = \frac{9 \cdot 8 \cdot 1,25}{6} = 15,$$

где  $S_{\text{л}}$  – площадь листа, м<sup>2</sup>;  $n$  – предположительный оптимальный размер заказа, т;  $G_{\text{доп}}$  – допустимая нагрузка, т/м<sup>2</sup>, 1,25 – гарантийный запас (25%).

Тогда издержки на хранение 1 т стали  $C_{xp}^B$  за квартал будут рассчитаны

$$C_{xp}^B = \frac{S_{\text{скл}} \cdot 3_{\text{м}^2} \cdot 12}{(n/2)} = \frac{15 \cdot 0,5 \cdot 12}{(8/2)} = 23 \text{ ден. ед.},$$

где (8 т/2) – среднее количество стали (средний остаток), которое будет находиться на складе; 12 мес. – количество месяцев в расчетном периоде (расчетный период – год, так как по условию сказано, что годовое потребление – 120).

5. Исходя из поставленной задачи, коэффициент  $E$  должен приниматься на уровне 50...70% от своего максимального значения.

Организация нуждается в свободных денежных средствах, поэтому коэффициент  $E$  принимается на уровне 50% от максимального значения. Максимальный коэффициент  $E$  рассчитывается по формуле (2.3)

$$E_{\text{max}} = \frac{R}{m \cdot 100} \cdot N_{\text{об}} = \frac{3}{1 \cdot 100} \cdot 30 = 0,9.$$

Количество оборотов по формуле (4)

$$N_{\text{об}} = \frac{S}{\left(\frac{n}{2}\right)} \cdot m = \frac{120}{\left(\frac{8}{2}\right)} \cdot 1 = 30.$$

Таким образом, значение коэффициента  $E$  составит  $0,9 \cdot 0,5 = 0,45$ .

6. Оптимальный размер заказа будет рассчитан по формуле (2.5)

$$n_{\text{опт}} = \sqrt{2 \cdot \frac{C_o^B \cdot S}{C_{\text{хр}}^B + EP}} = \sqrt{2 \cdot \frac{210 \cdot 120}{23 + 0,45 \cdot 825}} = 11,31.$$

Расчетный размер заказа (11,31 т) отличается от принятого в качестве первого приближения (8 т) на 41,38%, что недопустимо для подобного рода расчетов, так как оптимальный размер заказа не должен отличаться от предположительного размера заказа более чем на 20%. Следовательно, в качестве второго приближения примем показатель оптимального размера заказа **14 т**. Так как на данном этапе примерный размер заказа лежит в промежутке от 10 до 15 т, то цена за 1 т заказа будет равна 820 руб./т.

**Пересчитываем с учетом оптимального размера заказа.**

*Предположим, что оптимальный размер заказа 14.*

7. Определить издержки на хранение 1 т стали в течение периода (года).

С учетом линейных размеров стального листа (6000×1500 мм) и допустимой нагрузки на 1 м<sup>2</sup> пола для складов по хранению стали (6 т/м<sup>2</sup>), а также оптимального размера заказа необходимая площадь для хранения, м<sup>2</sup>.

$$S_{\text{скл}} = \frac{S_{\text{л}} \cdot n \cdot 1,25}{G_{\text{доп}}} = \frac{9 \cdot 14 \cdot 1,25}{6} = 26,$$

где  $S_{\text{л}}$  – площадь листа, м<sup>2</sup>;  $n$  – предположительный оптимальный размер заказа, т;  $G_{\text{доп}}$  – допустимая нагрузка, т/м<sup>2</sup>; 1,25 – гарантийный запас (25%).

Тогда издержки на хранение 1 т стали  $C_{\text{хр}}^B$  за квартал будут рассчитаны

$$C_{\text{хр}}^B = \frac{S_{\text{скл}} \cdot 3_{\text{мес}} \cdot 12}{(n/2)} = \frac{26 \cdot 0,5 \cdot 12}{(14/2)} = 23 \text{ ден. ед.},$$

где (14 т/2) – среднее количество стали (средний остаток), которое будет находиться на складе; 12 мес. – количество месяцев в расчетном периоде (расчетный период – год, так как по условию сказано, что годовое потребление – 120).

8. Исходя из поставленной задачи, коэффициент  $E$  должен приниматься на уровне 50...70% от своего максимального значения.

Организация нуждается в свободных денежных средствах, поэтому коэффициент  $E$  принимается на уровне 50% от максимального значения. Максимальный коэффициент  $E$  рассчитывается по формуле (2.3)

$$E_{\text{max}} = \frac{R}{m \cdot 100} \cdot N_{\text{об}} = \frac{3}{1 \cdot 100} \cdot 17 = 0,51.$$

Количество оборотов по формуле (4)

$$N_{\text{об}} = \frac{S}{\left(\frac{n}{2}\right)} \cdot m = \frac{120}{\left(\frac{14}{2}\right)} \cdot 1 = 17.$$

Таким образом, значение коэффициента  $E$  составит  $0,51 \cdot 0,5 = 0,26$ .

9. Оптимальный размер заказа будет рассчитан по формуле (2.5)

$$n_{\text{опт}} = \sqrt{2 \cdot \frac{C_{\text{о}}^{\text{в}} \cdot S}{C_{\text{хр}}^{\text{в}} + EP}}$$

$$\text{Оптовый центр А... } n_{\text{опт}} = \sqrt{2 \cdot \frac{210 \cdot 120}{23 + 0,26 \cdot 820}} = 14,6.$$

$$\text{Оптовый центр Б... } n_{\text{опт}} = \sqrt{2 \cdot \frac{240 \cdot 120}{23 + 0,26 \cdot 820}} = 15,6.$$

$$\text{Оптовый центр В... } n_{\text{опт}} = \sqrt{2 \cdot \frac{200 \cdot 120}{23 + 0,26 \cdot 820}} = 14,3.$$

$$\text{Оптовый центр Г... } n_{\text{опт}} = \sqrt{2 \cdot \frac{271 \cdot 120}{23 + 0,26 \cdot 820}} = 16,6.$$

Следовательно, с учетом массы одного листа (0,702 т) окончательно размер заказа:

$$K_{\text{л}} = \frac{n_{\text{опт}}}{M_{\text{л}}},$$

где  $M_{\text{л}}$  – масса листа, т.

$$\text{Оптовый центр А... } K_{\text{л}} = \frac{14,6}{0,702} = 20,79 \approx 21.$$

$$\text{Оптовый центр Б... } K_{\text{л}} = \frac{15,6}{0,702} = 22,2 \approx 23.$$

$$\text{Оптовый центр В... } K_{\text{л}} = \frac{14,3}{0,702} = 20,4 \approx 21.$$

$$\text{Оптовый центр Г... } K_{\text{л}} = \frac{16,6}{0,702} = 23,65 \approx 24.$$

Определяем оптимальный уточненный размер заказа, т

$$n_{\text{опт}}^{\text{уточн}} = K_{\text{л}} \cdot M_{\text{л}} = 21 \cdot 0,702 = 14,74.$$

Далее определяются издержки мелкооптового потребителя П на закупку и доставку листовой стали за год с учетом окончательного оптимального размера заказа для закупок:

– из оптового центра А:

$$П = P \cdot S_{\pm} = 820 \cdot 120 + \frac{210 \cdot 120}{14,6} = 100\,126;$$

– из оптового центра А:

$$\Pi = P \cdot S_{\pm} = 800 \cdot 120 + \frac{210 \cdot 120}{15,6} = 97\ 615;$$

– из оптового центра А:

$$\Pi = P \cdot S_{\pm} = 830 \cdot 120 + \frac{210 \cdot 120}{14,3} = 101\ 362;$$

– из оптового центра А:

$$\Pi = P \cdot S_{\pm} = 815 \cdot 120 + \frac{210 \cdot 120}{16,6} = 99\ 318.$$

Аналогичным образом рассчитывается поставщиков Б, В и Г.  
Полученные результаты заносим в табл. 2.3.

### 2.3. Для расчета оптимального размера заказа

	Оптовый центр А	Оптовый центр Б	Оптовый центр В	Оптовый центр Г
Оптимальный размер заказа	14,70	15,87	14,41	16,73
Предположительный оптимальный размер заказа, <i>n</i>	14	14	14	14
Издержки на хранение, 1 т	23	23	23	23
Необходимая площадь для хранения	26	26	26	26
Коэффициент <i>E</i>	0,26	0,26	0,26	0,26
Максимальный <i>E</i>	0,51	0,51	0,51	0,51
Количество оборотов в течении периода	17	17	17	17
Оптимальный уточненный размер заказа, листов	21	23	21	24
Оптимальный уточненный размер заказа, т	14,6	15,6	14,3	16,6
Издержки мелкооптового потребителя, руб.	100 126	97 615	101 362	99 318

**Вывод.** Анализ расходов на приобретение и транспортировку листового проката мелким оптом через посредничество крупных поставщиков А, Б, В и Г показывает, что экономически оправдано поставлять сталь мелкому покупателю П именно от поставщика Б. Несмотря на самый высокий уровень транспортных издержек за одну поставку, разница стоимости тонны металла минимальна, а итоговая экономия вследствие снижения общих затрат на покупку и перевозку продукции из пункта Б относительно центра Г будет ощутимой: 2326 руб. (99 318 – 97 615 = 1703 руб.).

## 2.4. Годовое потребление стали, средняя рентабельность товарной продукции и расстояние между потребителем и поставщиками А, Б, В и Г

Вариант	Потребление стали	Средняя рентабельность товарной продукции, %	Расстояние между потребителем и поставщиками			
			А	Б	В	Г
1	150 т в год	4	250	270	240	220
2	120 т в год	6	300	320	270	310
3	150 т в год	4	270	300	290	280
4	140 т в год	3	270	250	220	260
5	120 т в год	5	350	290	220	340
6	50 т в квартал	12	343	284	218	339
7	60 т в квартал	14	295	231	318	229
8	40 т в квартал	12	270	250	220	260
9	50 т в квартал	10	320	330	300	340
10	40 т в квартал	15	360	350	340	330
11	140 т в год	4	250	270	240	220
12	110 т в год	6	300	320	270	310
13	130 т в год	4	270	300	290	280
14	120 т в год	3	270	250	220	260
15	110 т в год	5	350	290	220	340
16	55 т в квартал	12	343	284	218	339
17	65 т в квартал	14	295	231	318	229
18	45 т в квартал	12	270	250	220	260
19	55 т в квартал	10	320	330	300	340
20	45 т в квартал	15	360	350	340	330

## 2.5. Цена стали

Наименование поставщика	Размер заказа, т			
	до 5 т	от 5 до 10 т	от 10 до 15 т	от 15 до 20 т
А	830	825	820	815
Б	815	210	800	795
В	820	815	810	805
Г	825	820	815	810

## ОПТИМИЗАЦИЯ РАЗМЕРА ЗАКАЗА МАТЕРИАЛЬНЫХ ЗАПАСОВ

**Цель работы:** освоить навыки решения задач по управлению запасами.

### Теоретические сведения

1. Для определения оптимального размера партии поставки для простейшей модели используется формула

$$Q = \sqrt{\frac{2 \cdot K \cdot V}{S}}, \quad (3.1)$$

где  $Q$  – оптимальный размер партии поставки, т;  $V$  – потребность в материале, т;  $S$  – затраты на хранение 1 т в год, ден. ед.;  $K$  – затраты подготовительно-заключительных операций, ден. ед.

Для модели с дефицитом при учете неудовлетворенных требований используется формула

$$Q = \sqrt{\frac{2 \cdot K \cdot V}{S}} \sqrt{1 + \frac{S}{D}}, \quad (3.2)$$

где  $D$  – удельные издержки дефицита.

2. Для определения оптимального интервала между поставками используется формула

$$T = \frac{Q}{V}, \quad (3.3)$$

где  $T$  – оптимальный интервал между поставками;  $Q$  – оптимальный размер партии поставки, т.

3. Для определения числа поставок в год используется формула

$$n = \frac{V \cdot t}{Q}, \quad (3.4)$$

где  $n$  – число поставок в год;  $t$  – период поставок (равен одному году).

4. Среднегодовые затраты, связанные с заказом, доставкой и хранением, можно определить по формуле

$$L = t \sqrt{2 \cdot K \cdot S \cdot V}, \quad (3.5)$$

где  $L$  – среднегодовые затраты, ден. ед.

Для модели с дефицитом при учете неудовлетворенных требований используется формула

$$L = t \sqrt{2 \cdot K \cdot S \cdot V} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{S}{D}}} \quad (3.6)$$

5. Точка заказа (т.е. остаток материалов на складе, при котором необходимо сделать следующий заказ) рассчитывается по формулам (3.7) и (3.8).

Если запасы пополняются мгновенно, то точка заказа определяется по формуле

$$T_{\text{заказа}} = Z_{\text{стр}} + \frac{V \cdot t_{\text{дост}}}{360}, \quad (3.7)$$

где  $T_{\text{заказа}}$  – точка заказа, шт.;  $Z_{\text{стр}}$  – размер страхового запаса, шт.;  $t_{\text{дост}}$  – время выполнения заказа, дни.

Если запасы пополняются в течение определенного периода времени, то точка заказа определяется по формуле

$$T_{\text{заказа}} = Z_{\text{стр}} + \frac{V \cdot (t_{\text{дост}} + \Delta t_{\text{дост}})}{360}, \quad (3.8)$$

где  $\Delta t_{\text{дост}}$  – интервал поступления заказа (временная задержка между первым поступлением и полным выполнением заказа), дни.

6. Вместимость (емкость) склада определяется по формуле

$$E = \frac{G}{n}, \quad (3.9)$$

где  $E$  – емкость склада, т;  $G$  – годовой грузооборот, т.

### Пример.

*Задача.* Комбинат ежегодно потребляет 55 тонн цемента. Расходы на содержание одной тонны цемента на складе составляют одну денежную единицу в год. Фиксированные расходы на оформление и завершение каждой отдельной поставки, не зависящие от объема заказываемого материала, равняются 25 денежным единицам.

Необходимо определить: оптимальную величину партии заказа, оптимальное время между поступлениями партий, количество необходимых поставок и общие ежегодные издержки, связанные с функционированием склада.

### 3.1. Исходные данные

$V$ – потребность в материале, т	55
$S$ – затраты на хранение 1 т в год, ден. ед.	1
$K$ – затраты подготовительно-заключительных операций, ден. ед.	25

1. Определяем оптимальный размер партии поставки для простейшей модели по формуле (3.1):

$$Q = \sqrt{\frac{2 \cdot K \cdot V}{S}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 25 \cdot 55}{1}} = 52.$$

2. Оптимальный интервал между поставками, рассчитанный до дней, – до целого числа по формуле (3.3)

$$T = \frac{Q}{V} = \frac{52}{55} = 0,95 \approx 1.$$

3. Число поставок в год определяем по формуле (3.4) и округляем до целого числа в большую сторону

$$n = \frac{V \cdot t}{Q} = \frac{55 \cdot 1}{52} = 1,05 \approx 1.$$

4. Годовые затраты, связанные с работой складской системы, определяем по формуле (3.5) и округляем до сотых.

$$L = t\sqrt{2 \cdot K \cdot S \cdot V} = 1\sqrt{2 \cdot 25 \cdot 1 \cdot 55} = 52,44.$$

Полученные результаты заносим в табл. 3.2.

### 3.2. Результаты расчета

$V$ – потребность в материале	55
$S$ – затраты на хранение 1 т в год, ден. ед.	1
$K$ – затраты подготовительно-заключительных операций, ден. ед.	25
$Q$ – оптимальный размер партии поставки	52
$T$ – оптимальный интервал между поставками	1
$n$ – число поставок в год	1
Годовые затраты связанные с работой склада	52,44

*Задача 1.* Молокозавод ежегодно потребляет  $V$  тонн молока, расходы на содержание одной тонны продукции в течение года составляют  $S$  денежных единиц. Фиксированные организационные издержки, возникающие при каждой закупке вне зависимости от объема заказа, равняются  $K$  денежным единицам.

Необходимо определить: наиболее выгодный объем заказываемой партии, наилучший временной промежуток между поставками, количество необходимых заказов и общие ежегодные расходы, обусловленные функционированием склада.

### 3.3. Исходные данные для решения задачи 1

Вариант	Показатель		
	V	S	K
1	8000	5	50
2	4000	2	40
3	10 000	10	20
4	15 000	10	40
5	2000	8	10
6	3000	3	90
7	9000	15	25
8	7000	12	150
9	4500	10	200
10	3200	9	90
11	8500	6	60
12	45 000	3	50
13	10 500	11	30
14	15 500	11	50
15	2500	9	10
16	3500	4	100
17	9500	16	35
18	7500	13	160
19	5000	11	210
20	3700	10	100

Учебное электронное издание

# КАЧЕСТВО: УПРАВЛЕНИЕ И ОЦЕНКА

Методические указания

Составители:

ГЛАЗКОВ Юрий Евгеньевич,  
ХОЛЬШЕВ Николай Васильевич

Редактирование И. В. Калистратовой  
Графический и мультимедийный дизайнер Т. Ю. Зотова  
Обложка, упаковка, тиражирование И. В. Калистратовой

Подписано к использованию 26.03.2026.

Тираж 50 шт. Заказ № 37

Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ»  
392000, г. Тамбов, ул. Советская, д. 106/5, помещение 2, к. 14.  
Тел./факс (4752) 63-81-08.  
E-mail: izdatelstvo@tstu.ru