

Московский государственный технический университет  
имени Н. Э. Баумана

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО КУРСУ  
«ЭКОНОМИКА ПРЕДПРИЯТИЯ»

Часть 2

*Рекомендовано Научно-методическим советом МГТУ им. Н.Э. Баумана  
в качестве учебного пособия по курсу «Экономика предприятия»*

Под редакцией К.Н. Мохова

Москва  
Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана  
2012

УДК 33-658  
ББК 65.29  
Р47

Рецензенты: *А.П. Ковалев, В.С. Акопов*

- Решение задач по курсу «Экономика предприятия».** –  
Р47 Ч. 2 : учеб. пособие / Н.В. Забелина, Н.Ю. Иванова,  
С.В. Клементьева, С.Г. Маликова, С.А. Пикунова, Д.В. Реут,  
Н.Н. Савченко; под ред. К.Н. Мохова. – М. : Изд-во МГТУ  
им. Н. Э. Баумана, 2012. – 68, [4] с. : ил.

Ориентировано на формирование навыков самостоятельного решения задач технико-экономического обоснования реализуемости инженерных проектов.

Для аудиторной и самостоятельной работы студентов машиностроительных и приборостроительных специальностей и студентов факультетов ИБМ МГТУ им. Н.Э. Баумана, изучающих курс «Экономика предприятия».

УДК 33-658  
ББК 65.29

# Глава 1. ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

## Темы для обсуждения

*Понятия прибыли от продаж, прибыли до налогообложения, налогооблагаемой прибыли, чистой и нераспределенной прибыли (непокрытого убытка). Направления использования нераспределенной (чистой) прибыли.*

*Виды основных показателей хозяйственной деятельности предприятия и источники информации для оценки показателей.*

*Оценка имущественного положения фирмы.*

*Оценка ликвидности.*

*Оценка деловой активности.*

*Виды рентабельности и их расчет.*

*График рентабельности и определение точек безубыточности*

Анализ хозяйственной деятельности предприятия используется при планировании, экономической оценке текущего состояния и результатов работы, выявлении внутрихозяйственных резервов, а также при оценке потенциальных возможностей предприятия на перспективу. Он основывается на расчете и сравнительном анализе показателей, характеризующих производственные, коммерческие, инвестиционные и финансовые виды деятельности предприятия, системном подходе к изучаемому объекту.

В качестве источников для расчета показателей используют данные системы учета предприятия, которая включает бухгалтерский учет, управленческий учет, статистический учет, при необходимости данные налогового учета.

Рассмотрим подробнее наиболее часто используемые группы интегральных показателей оценки состояния деятельности предприятия.

**Группа 1**, служит для оценки имущественного положения.

*Доля активной части основных средств (ОС) рассчитывается как отношение стоимости активных ОС к суммарной стоимости ОС.*

К активным ОС относят технологическое оборудование, от которого зависит объем производства.

*Коэффициент износа ОС* – это отношение суммы начисленного износа к балансовой стоимости ОС.

*Коэффициент автономии* вычисляют как частное от деления собственного капитала  $K_{\text{соб}}$  предприятия на сумму всех источников средств (пассива).

*Коэффициент соотношения заемных и собственных средств предприятия* – это долгосрочная и краткосрочная задолженность, деленная на собственный капитал.

**Группа 2**, используется для оценки ликвидности предприятия.

Показатели ликвидности применяют для оценки способности предприятия выполнять свои краткосрочные обязательства.

Собственные оборотные активы (рабочий капитал) состоят из оборотных активов за вычетом краткосрочных обязательств.

*Коэффициент абсолютной ликвидности* характеризует мгновенную платежеспособность предприятия и показывает, какую часть краткосрочных обязательств (задолженности)  $K_{\text{к.о}}$  может покрыть предприятие за счет имеющихся денежных средств  $A_{\text{д.с}}$  и краткосрочных финансовых вложений  $A_{\text{к.ф.в}}$ :

$$k_{\text{л.абс}} = (A_{\text{д.с}} + A_{\text{к.ф.в}}) / K_{\text{к.о}}.$$

*Коэффициент текущей ликвидности* показывает, какую часть текущей задолженности предприятие может покрыть в ближайшей перспективе при условии полного погашения дебиторской задолженности  $A_{\text{деб.з}}$ :

$$k_{\text{л.тек}} = (A_{\text{деб.з}} + A_{\text{д.с}} + A_{\text{к.ф.в}}) / K_{\text{к.о}}.$$

*Коэффициент покрытия* (общей ликвидности) показывает, какую часть текущей задолженности предприятие может покрыть в ближайшей перспективе при условии полного погашения дебиторской задолженности и реализации имеющихся запасов  $A_{\text{зап}}$  с учетом НДС

$$k_{\text{п}} = (A_{\text{зап}} + \text{НДС} + A_{\text{деб.з}} + A_{\text{д.с}} + A_{\text{к.ф.в}}) / K_{\text{к.о}}.$$

*Коэффициент общей платежеспособности* определяется способностью предприятия покрыть долгосрочные  $K_{\text{д.о}}$  и краткосрочные обязательства  $K_{\text{к.о}}$  всеми его активами  $A$ :

$$K_{\text{п.л}} = A / (K_{\text{к.о}} + K_{\text{д.о}}).$$

**Группа 3**, используется для оценки деловой активности.

В этой группе рассчитывают различные показатели прибыли, оборачиваемости, производительности труда (подробнее см. гл. 3, ч. 1).

Прирост прибыли вычисляют по формуле

$$(П2 - П1) \cdot 100 \% / П1,$$

где П2 и П1 – показатели прибыли за разные периоды.

Показатель, который характеризует степень деловой активности предприятия и помогает оценить эффективность хозяйственной деятельности – это эффективность потребленных ресурсов, определяемая как отношение реализованной продукции (стоимости) или прибыли от реализации к потребленным ресурсам (затратам).

Превышение роста продукции над темпами роста ресурсов или затрат свидетельствует об интенсивности экономического роста.

При анализе используют следующие *показатели прибыли*.

*Валовая прибыль* состоит из выручки от реализации продукции (работ, услуг) за вычетом НДС, акцизов, экспортных пошлин, производственной себестоимости проданных товаров.

*Прибыль (убыток) от продаж по обычным видам деятельности* равна разности валовой прибыли и коммерческих и управленческих расходов.

*Прибыль (убыток) до налогообложения* складывается из прибыли (убытка) от продаж по обычным видам деятельности и прочих доходов за вычетом прочих расходов.

*Чистая прибыль* равна сумме *прибыли (разности) до налогообложения* и отложенных налоговых активов (обязательств) за вычетом текущего налога на прибыль.

В балансе *чистая прибыль (убыток)* отражается как *нераспределенная прибыль (убыток)* и включает нераспределенную прибыль прошлых лет.

В целях сопоставимости показателей при анализе деятельности предприятия необходимо четко представлять, какой вид прибыли имеется в виду и какой использован при расчете.

Деловая активность предприятия проявляется в скорости оборота его хозяйственных средств. В связи с этим рассчитываются *показатели оборачиваемости*:

1) Оборачиваемость основных средств (фондоотдача ОС) =  
=  $V / (\text{Балансовая стоимость ОС})$ ,

где  $V$  – выручка от реализации;

2) Оборачиваемость оборотных средств =  $V / \text{ОБ}$ ,

где ОБ – оборотные активы;

3) Оборачиваемость собственного капитала =  $V / K_{\text{соб}}$ .

**Группа 4**, характеризует рентабельность деятельности предприятия.

*Рентабельность инвестированного капитала ( $R_{\text{инв}}$ ):*

$$R_{\text{инв}} = \Pi_{\text{д.н.о}} / K_{\text{инв}},$$

где  $\Pi_{\text{д.н.о}}$  – прибыль до налогообложения,  $K_{\text{инв}}$  – инвестированный капитал,  $K_{\text{инв}} = K_{\text{соб}} + K_{\text{д.о}}$ .

*Рентабельность продаж*

$$R_{\text{в}} = \Pi_{\text{в}} / V,$$

где  $\Pi_{\text{в}}$  – прибыль от продаж.

*Рентабельность собственного капитала*

$$R_{K \text{ соб}} = \Pi_{\text{ч}} / K_{\text{соб}},$$

где  $\Pi_{\text{ч}}$  – чистая прибыль.

Показатель  $R_{K \text{ соб}}$  целесообразно сравнивать со ставками процентов на рынке капитала. Если  $R_{K \text{ соб}}$  меньше, чем среднерыночная ставка капитала, то инвесторы могут принять решение о выведении капитала из предприятия и размещении его на других предприятиях или фондовом рынке.

*Рентабельность капитала или рентабельности активов*

$$R = \Pi_{\text{в}} / K = \Pi_{\text{в}} / (\text{СО} + \text{ОБ}).$$

Показатель рентабельности капитала (активов) можно подвергнуть многофакторному анализу, что дает возможность, во-первых, установить наиболее значимые факторы, влияющие на изменение рентабельности капитала, во-вторых, направление и меры влияния каждого из них на уровень рентабельности капитала.

Рассмотрим трехфакторную модель анализа рентабельности капитала, представив показатель  $R$  в виде

$$R = \Pi_{\text{в}} / (\text{СО} + \text{ОБ}) = (\Pi_{\text{в}} / V) / ((\text{СО} / V) + (\text{ОБ} / V)).$$

В результате деления числителя и знаменателя формулы рентабельности капитала на объем реализации  $V$  получаем совокупность трех показателей, характеризующих те направления (факторы) деловой активности предприятия, которые непосредственно влияют на повышение уровня рентабельности капитала:  $(\Pi_{\text{в}} / V)$  –

рентабельность продаж;  $(CO/V)$  – фондоемкость (капиталоемкость) продукции по внеоборотным активам  $(OB/V)$  – фондоемкость продукции по оборотным активам (коэффициент закрепления оборотных активов).

Рентабельность капитала тем выше, чем выше рентабельность продаж и ниже фондоемкость продукции по внеоборотным и оборотным активам.

Приведем пример задачи, где рассмотрен расчет основных показателей экономической деятельности предприятия.

**Пример.** На основе представленной информации рассчитать показатели хозяйственной деятельности предприятия. Активы составляют 8 млн д. е., в том числе оборотные средства 6 млн д. е. Краткосрочная задолженность – 2 млн д. е. Долгосрочных задолженностей предприятие не имеет. Выручка от реализации за отчетный год составила 80 млн д. е., балансовая прибыль – 10 млн д. е. Численность персонала – 1 000 чел.

*Решение.* На основе представленных данных можно рассчитать следующие показатели:

рентабельность активов  $R_a = 10/8 = 1,25$ ;

рентабельность собственного капитала:  $R_{cob} = 10/(8 - 2) = 1,67$ ;

рентабельность ОС  $R_{oc} = 10/(8 - 6) = 5$ ;

рентабельность продаж  $R_{п} = 10/80 = 0,12$ ;

показатель общей ликвидности  $k_{o.л} = 6/2 = 3$ ;

фондоотдача (оборачиваемость основного капитала)  $\Phi_{отд} = 80/(8 - 6) = 40$ ;

показатель фондоемкости  $\Phi_e = (8 - 6)/80 = 0,025$ ;

показатель фондовооруженности (стоимость рабочего места)  $\Phi_v = (8 - 6)/1\,000 = 0,002$  тыс. д. е. / чел = 2 д. е. / чел;

коэффициент оборачиваемости оборотных средств  $k_{об} = 80/6 = 13,3$ .

длительность оборота оборотных средств  $T_{об} = 360/13,3 = 27$  дней;

выработка на работающего в год  $B_{лр} = 80\,000/1\,000 = 80$  тыс. д. е./чел.

**Задача 1.** В отчетном году предприятие реализовало продукции на 600 д. е., получив при этом 200 д. е. прибыли. Определите затраты на одну денежную единицу реализованной продукции и рентабельность производства.

**Задача 2.** Первоначальные капитальные вложения в новое оборудование машиностроительного предприятия составили 30 млн д. е. Эксплуатационные издержки в год, связанные с оборудованием составляют 500 тыс. д. е. Годовая выручка от реализации продукции, производимой на этом оборудовании, планируется на уровне 8 млн д. е. в год. Определите примерный срок окупаемости по установленному оборудованию.

**Задача 3.** Предприятие реализует однотипную продукцию. В отчетном году было продано 3 000 изделий по цене 550 д. е. за одно изделие. Общие постоянные расходы составляют 100 тыс. д. е., удельные переменные расходы – 350 д. е./шт. В следующем году планируется увеличить прибыль за счет роста объема выпуска продукции. Сколько необходимо реализовать продукции дополнительно, чтобы увеличить прибыль на 20 % по сравнению с предыдущим годом.

**Задача 4.** Фирма производит изделие А, максимальный объем продаж которого 100 шт./год. Производственные мощности загружены не полностью. На свободных мощностях можно организовать производство изделия Б, которое требует более дорогих материалов и больших затрат труда. Спрос пока невелик, и планируемый объем продаж изделия Б – 50 шт./год при цене не более 900 д. е. /шт. Постоянные затраты за период (год) составили 60 000 д. е.

Показатель	А	Б
Переменные затраты, д. е. / шт.	–	–
Материалы	50	100
Заработная плата рабочих	100	200
Планируемая цена реализации, д. е./шт.	800	900

Определите целесообразность производства и реализации изделия Б.



**Задача 5.** Найдите уровень общей рентабельности производства, если в целом по отрасли известны следующие данные: объем товарной продукции 1 900 млн д. е., фондоемкость товарной продукции – 0,5 д. е./д. е., коэффициент оборачиваемости оборотных средств – 10, затраты на одну денежную единицу товарной продукции – 0,885 д. е./д. е.

**Задача 6.** Известны некоторые показатели деятельности фирмы: выручка от реализации продукции 10 млн д. е./год, суммарные издержки 8 млн д. е./год, число оборотов оборотных средств 10 об./год, коэффициент фондоотдачи 1,33. Определите рентабельность продаж, основной деятельности, общую рентабельность (рентабельность капитала).

**Задача 7.** Постоянные затраты консультационной фирмы составляют 400 тыс. д. е./год. В среднем прямые переменные затраты, связанные с осуществлением услуги — 1500 д. е. Средневзвешенная цена одной услуги — 3 тыс. д. е. Какое минимальное количество услуг фирма должна оказывать за год, чтобы не быть в убытке? Представьте это на графике.

**Задача 8.** Предприятие производит продукцию одного наименования и планирует увеличение объема производства, влекущее за собой повышение арендной платы. Цена реализации товара – 2500 д. е. за единицу. Удельные переменные расходы составляют 1000 д. е. на изделие. Размер постоянных расходов – 300 тыс. д. е. Рассчитайте, как изменится критический объем выпуска продукции на предприятии, если увеличение арендной платы увеличит общие постоянные расходы на 10 %.

**Задача 9.** Фирма имеет возможность повысить цену на изделие в плановом периоде на 15 %. Реальная цена изделия составляет 400 д. е. Удельные переменные издержки 300 д. е. Постоянные издержки составляют 500 000 д. е. Как изменение цены повлияет на критический объем продукции?

**Задача 10.** Фирма выпускает разные виды изделий. Определите процент выполнения плана по объему выпуска продукции и ассортименту, если за отчетный год плановые и фактические данные по выпуску продукции приведены в таблице.

Наименование изделия	Объем выпуска, тыс. д. е.	
	по плану	фактически
А	62,30	60,45
Б	80,75	83,70
В	0	25,20
Г	35,80	35,80
Д	43,70	0
Е	0	41,50
Ж	37,80	50,60
З	25,35	47,60

**Задача 11.** Определите абсолютную экономическую эффективность капитальных вложений в организацию новой производственной линии на предприятии, если по данным инвестиционного проекта они планируются на уровне 50 млн д. е. Нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений составляет 0,19. Годовая программа выпуска и прочие данные представлены в таблице.

Изделие	Оптовая цена, тыс. д. е.	Полная себестоимость единицы продукции, тыс. д. е.	Годовой объем, тыс. шт.
И1	4	3	5 000
И2	6	5	2 500
И3	8	6	1 500
И4	13	10	1 000

**Задача 12.** Используя данные о деятельности предприятия, рассчитайте показатель рентабельности активов  $R$  как интегральный показатель оценки деятельности предприятия (по составляющим).

Исходные данные:

Объем выпускаемой продукции, шт./год ..... 100

Цена единицы продукции, д. е./шт. .... 100

Удельные переменные издержки:

издержки производства

(материалы и зарплата рабочих), д. е./шт. .... 30

сбытовые издержки, д. е./шт. .... 5

прочие производственные издержки, д. е./шт. .... 5

Постоянные издержки, д. е./год ..... 1 000

Основной капитал, д. е. .... 30 000

Оборотный капитал:

запасы на складе, д. е. ....	10 000
дебиторские задолженности, д. е. ....	3 000
денежные средства, д. е. ....	7 000

В планируемом году намечено повысить показатель  $R$  до 0,15. Одна из стратегий повышения – при неизменном годовом обороте и инвестируемом капитале снизить издержки. Как при этом изменятся рентабельность оборота, прибыль, издержки?

**Задача 13.** Проведите факторный анализ рентабельности на основе трехфакторной модели. Имеющиеся данные по предприятию приведены в таблице.

№ п/п	Показатель	1-й год (базисный)	2-й год отчетный
1	Выручка от продаж, тыс. д. е.	80 000	83 000
2	Количество персонала, чел.	351	352
3	Зарплата с начислениями, д. е.	9 600	9 800
4	Материальные затраты, тыс. д. е.	52 000	54 000
5	Внеоборотные активы:		
	а) размер внеоборотных активов, тыс. д. е.	74 000	78 000
	б) амортизация, тыс. д. е.	8 300	8 400
6	Оборотные средства, тыс. д. е.	16 000	16 200

**Задача 14.** Руководство предприятия решает вопрос о капитальных вложениях в покупку станка. Существуют два варианта. Покупка станка 1 связана с возникновением постоянных затрат в размере 50 тыс. д. е. за отчетный период и переменных затрат в размере 100 д. е. на единицу изделия. Покупка станка 2 – постоянных затрат в размере 80 тыс. д. е., переменных 50 д. е. на единицу. Какой станок выгоднее купить, при каких условиях?

**Задача 15.** В таблице приведены данные по предприятию за два периода.

Показатель	Период 1	Период 2
Выручка от реализации нетто, тыс. д. е.	1 000	1 200
Полная себестоимость реализованной продукции, тыс. д. е.	600	850
Активы предприятия, тыс. д. е.	1 500	1 500

На основе имеющихся данных сравните эффективность деятельности предприятия за периоды.

**Задача 16.** Следующие данные характеризуют производственное предприятие за прошедший период:

Выручка чистая от реализации продукции за период, тыс. д. е. ....	10 000
Производственная себестоимость реализованной продукции за период, тыс. д. е. ....	4 000
Коммерческие и управленческие расходы за период, тыс. д. е. ....	1 000
Прочие доходы за период, тыс. д. е. ....	2 000
Прочие расходы, тыс. д. е. ....	2 500
Балансовая стоимость основных средств на начало периода, тыс. д. е. ....	17 000
Прочие внеоборотные активы на начало периода, тыс. д. е. ....	5 000
Оборотные средства на начало периода, тыс. д. е.:	
всего .....	8 000
денежные средства в кассе и на расчетном счете .....	3 000
дебиторская задолженность .....	1 000
запасы .....	4 000
Долгосрочная задолженность на начало периода, тыс. д. е. ....	9 000
Краткосрочная задолженность на начало периода, тыс. д. е. ....	6 000

Дополнительные данные за период: произведено 1 000 шт., число основных производственных рабочих 50 чел., амортизация за период начислена в сумме 1 700 тыс. д. е. В следующем периоде планируется получить прибыль 15 000 тыс. д. е.

1. Составьте входной баланс предприятия на начало периода.
2. Рассчитайте на основе данных все возможные показатели для оценки:
  - имущественного положения;
  - ликвидности;
  - деловой активности;
  - рентабельности.
3. Какой темп прироста прибыли планируется?
4. Сделайте выводы по анализу хозяйственной деятельности предприятия.

**Задача 17.** Оборотные активы предприятия 25 млрд д. е., внеоборотные активы 50 млрд д. е. Соотношение заемного и собственного капитала составляет 1 : 5. Заемный капитал представляет собой краткосрочную задолженность.

Определите размер собственного капитала и показатель ликвидности.

**Задача 18.** Рыночные цены изделий А, В и С – соответственно 100, 200 и 300 д. е./шт. Переменные расходы составляют 50, 30 и 120 д. е./шт.

Определите максимальную сумму постоянных расходов, которая может быть покрыта при реализации изделий в количестве 1 000, 2 000 и 1 000 шт. /год при условии рентабельности продаж не менее 30 %.

**Задача 19.**

Определите рентабельность активов, используя следующую информацию: рентабельность продаж – 40 %, прибыль отчетного периода – 6 000 тыс. д. е./год, коэффициент фондоотдачи – 1,5, длительность одного оборота оборотных средств – 36 дней, прочие внеоборотные активы составляют 10 % стоимости основных средств.

## **Глава 2. БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ НА ПРЕДПРИЯТИИ**

### **Темы для обсуждения**

*Состав внеоборотных и оборотных хозяйственных средств предприятия.*

*Состав собственных и привлеченных средств предприятия.*

*Структура и содержание бухгалтерского баланса.*

*Типы хозяйственных операций, влияющих на изменения в бухгалтерском балансе.*

*Счета бухгалтерского учета. Метод двойной записи.*

### **Состав внеоборотных и оборотных хозяйственных средств предприятия**

В бухгалтерском учете хозяйственные средства предприятия в соответствии с основным методологическим принципом – принципом равновесия – рассматривают с двух сторон: по виду, форме и размещению, по источникам образования.

По виду, форме и размещению в процессе производства хозяйственные средства подразделяют на три группы: внеоборотные, оборотные и отвлеченные.

Внеоборотные хозяйственные средства являются средствами долговременного пользования и представляют собой капитальные и финансовые вложения, нематериальные активы, ОС. Основной особенностью внеоборотных активов является многократное участие в производственном цикле и перенесение своей стоимости на стоимость готового продукта путем начисления амортизации.

Оборотные средства складываются в производственном цикле однократно и полностью переносят свою стоимость на стоимость готового продукта за один цикл. Оборотные средства складываются из производственных фондов и фондов обращения.

Отвлеченные средства – это временно отвлеченные из оборота хозяйственные средства.

Классификация и содержание хозяйственных средств по виду, форме и размещению приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1

## Классификация хозяйственных средств по виду, форме и размещению

Группа	Подгруппа	Вид	Содержание
Внеоборотные активы	Капитальные и финансовые вложения	Капитальные вложения	Незавершенные капитальные вложения в строительство зданий и сооружений производственного и непроизводственного назначения
			Незавершенные капитальные вложения в реконструкцию, расширение и техническое перевооружение действующих объектов ОС производственного и непроизводственного назначения
			Приобретение отдельных объектов ОС
			Приобретение земельных участков
			Приобретение объектов природопользования
			Приобретение и создание нематериальных активов
			Инвестиции в уставный капитал других предприятий
			Инвестиции в ценные бумаги и займы другим предприятиям, срок погашения которых превышает один год
			Инвестиции в акции других предприятий и ценные бумаги без установленного срока погашения для получения дохода по ним более одного года
			Исключительное право патентообладателя на изобретение, промышленный образец, полезную модель
			Исключительное авторское право на программы для ЭВМ, базы данных
			Имущественное право автора или иного правообладателя на топологию микросхем
	Нематериальные активы	Результаты интеллектуальной деятельности	

Продолжение табл. 2.1

Группа	Подгруппа	Вид	Содержание
Внеоборотные активы	Нематериальные активы	Результаты интеллектуальной деятельности	Исключительное право владельца на товарный знак и знак обслуживания, наименование места происхождения товара и др.
			и т. д.
	ОС	Средства труда	Положительная деловая репутация
			Земельные участки
			Объекты приобладования
			Здания и сооружения
			Педагогические устройства, рабочие и силовые машины, оборудование
			Измерительные и регулирующие приборы и устройства
			Вычислительная техника
			Транспортные средства
			Инструменты
			Производственный и хозяйственный инвентарь
			и т. д.



Оборотные средства	Производственные фонды	Средства труда	Малоценные и быстроизнашивающиеся предметы (для коммерческих предприятий они отсутствуют, так как отражаются в виде объектов ОС или материалов)
		Предметы труда	Сырье и основные материалы
			Вспомогательные материалы
			Полуфабрикаты
			Комплекующие изделия
			Топливо
			Тара
			и т. д.
			Незавершенное производство
		Расходы	Расходы будущих периодов
Отвлеченные средства	Фонды обращения	Предметы обращения	Готовая продукция
			Полуфабрикаты и запасные части собственного производства, предназначенные для реализации другим предприятиям (на сторону)
		Денежные средства	Остатки наличных денежных средств в кассе предприятия
			Остатки безналичных денежных средств на расчетных и других счетах предприятия в учреждениях банка
		Дебиторская задолженность	Различные виды задолженности предприятий, организаций и физических лиц данному предприятию
Отвлеченные средства	Временно отвлеченные хозяйственные средства из оборота		

## Состав собственных и привлеченных средств предприятия

Хозяйственные средства предприятия могут быть приобретены за счет разных источников. В практике бухгалтерского учета источники образования хозяйственных средств подразделяют на источники собственных средств и источники привлеченных средств. Классификация хозяйственных средств по источникам образования и их содержание приведены в табл. 2.2.

Так как в учете одни и те же хозяйственные средства рассматриваются с двух сторон, то очевидно, что сумма хозяйственных средств по виду, форме и размещению должна быть равна сумме хозяйственных средств по источникам образования.

Для хозяйственных средств, процессов и операций в бухгалтерском учете используется стоимостный измеритель, который позволяет сопоставить разнородные хозяйственные средства в денежном выражении.

Кроме стоимостного в учете используют натуральные и трудовые измерители. Например, в карточках складского учета материальные ресурсы помимо стоимостной оценки измеряют в единицах веса, объема, мерах длины, площади и др. Для учета затрат рабочего времени применяют трудовые измерители: чел.-дн., чел.-ч, станко-ч и т. д.

## Структура и содержание бухгалтерского баланса

Рассмотрим особенности отражения хозяйственных средств предприятия в бухгалтерском балансе.

Бухгалтерский баланс является одной из основных форм финансовой отчетности предприятия. По структуре он представляет собой двухстороннюю таблицу, левая часть которой называется актив, а правая – пассив. В активе бухгалтерского баланса отражают имеющиеся на предприятии хозяйственные средства по виду, форме и размещению на момент составления баланса, а в пассиве – те же хозяйственные средства предприятия, только по источникам их образования. Так как в активе и пассиве бухгалтерского баланса отражают одни и те же хозяйственные средства предприятия, то *следствием принципа равновесия или сбалансированности является равенство актива и пассива бухгалтерского баланса:*

$$\text{АКТИВ} = \text{ПАССИВ}$$

## Классификация хозяйственных средств по источникам их образования

Группа	Подгруппа	Вид	Содержание
Источники собственных средств	Капитал	Уставный	Формируется за счет взносов учредителей при создании предприятия, размер определяется учредительными документами, предназначен для ведения хозяйственной деятельности предприятия
		Добавочный	Образуется за счет прироста стоимости оборотных активов в результате их переоценки и размера эмиссионного дохода, образующегося при формировании уставного капитала акционерного общества. Порядок образования и использования регулируется нормативными актами
		Резервный	Образуется в соответствии с законодательством РФ или учредительными документами за счет чистой прибыли предприятия
	Фонды	Амортизационный	Образуется за счет ежемесячных амортизационных отчислений и предназначен для реинвестирования в амортизируемые объекты основных средств и нематериальных активов
		Специальные: накопления социальной сферы	Создается за счет нераспределенной прибыли и других источников и предназначен для дальнейшего развития предприятия  Создается за счет нераспределенной прибыли и других источников и предназначен для дальнейшего развития социальной сферы предприятия

Продолжение табл. 2.2

Группа	Подгруппа	Вид	Содержание
Источники собственных средств	Фонды	потребления	Создается за счет чистой прибыли и других источников и предназначен для покрытия сверхнормативных расходов на содержание социальной сферы, материальной помощи и поощрения работников предприятия и другие цели
	Резервы	Оценочные: по сомнительным долгам	Создается в случае признания дебиторской задолженности покупателей и заказчиков с сомнительным долгом и предназначен для его погашения
		под обесценение финансовых вложений	Создается в случае устойчивого существенного снижения стоимости финансовых вложений
		Резервы постоянных расходов и платежей	Образуются за счет ежемесячных отчислений в соответствии со сметой расходов и предназначены: на оплату отпусков работникам предприятия; на выплату вознаграждений по результатам работы за год; на ремонт основных средств и др.
Прибыль			Результат деятельности предприятия, определяется разностью между прибылью до налогообложения и налогом на прибыль, относящимся к одному и тому же периоду (месяц, квартал, год)

Источники привлеченных средств	Кредиты и займы	Долгосрочные	На срок более одного года
		Краткосрочные	На срок менее одного года
	Кредиторская задолженность	Поставщикам и подрядчикам	Задолженность данного предприятия другим предприятиям (кредиторам) за приобретенные материальные ценности, выполненные работы и услуги (задолженность по товарным операциям)
		Прочим кредиторам	Задолженность данного предприятия другим предприятиям (кредиторам) по прочим операциям
Обязательства по расчетам		Задолженность работникам по заработной плате	Образуются путем начисления и возникают в связи с несоответствием времени начисления соответствующих видов суммы задолженностей и временем их уплаты
		Задолженность финансовым органам по расчетам с бюджетом	
		Задолженность финансовым органам по внебюджетным платежам	

## Актив бухгалтерского баланса

АКТИВ	Код строки	На начало периода	На конец периода
<b>I. ВНЕОБОРОТНЫЕ АКТИВЫ</b>			
Нематериальные активы	110		
Основные средства	120		
Незавершенное строительство	130		
Доходные вложения в материальные ценности	135		
Долгосрочные финансовые вложения	140		
Отложенные налоговые активы	145		
Прочие внеоборотные активы	150		
<b>ИТОГО по разделу I</b>	<b>190</b>		
<b>II. ОБОРОТНЫЕ АКТИВЫ</b>			
Запасы, в том числе: сырье, материалы и другие аналогичные ценности животные на выращивании и откорме затраты в незавершенном производстве готовая продукция и товары для перепродажи товары отгруженные расходы будущих периодов прочие запасы и затраты	210		
Налог на добавленную стоимость по приобретенным ценностям	220		
Дебиторская задолженность (платежи по которой ожидаются более чем через 12 месяцев после отчетной даты), в том числе покупатели и заказчики	230		
Дебиторская задолженность (платежи по которой ожидаются в течение 12 месяцев после отчетной даты), в том числе покупатели и заказчики	240		
Краткосрочные финансовые вложения	250		
Денежные средства	260		
Прочие оборотные активы	270		
<b>ИТОГО по разделу II</b>	<b>290</b>		
<b>БАЛАНС (сумма строк 190 + 290)</b>	<b>300</b>		

Учитывая, что в пассиве собственные средства предприятия представляют собой капитал, а источники привлеченных средств – обязательства перед другими предприятиями и организациями, следствие принципа сбалансированности можно выразить следующим уравнением:

$$\text{АКТИВ} = \text{КАПИТАЛ} + \text{ОБЯЗАТЕЛЬСТВА}.$$

В соответствии с нормативными документами актив бухгалтерского баланса состоит из двух разделов: внеоборотные и оборотные активы (табл. 2.3). Совокупность хозяйственных средств по виду и размещению в процессе производства, представленных в активе баланса, образует имущество предприятия. Пассив бухгалтерского баланса включает три раздела: капитал и резервы, долгосрочные обязательства, краткосрочные обязательства (табл. 2.4).

Каждый раздел бухгалтерского баланса состоит из совокупности статей, данные по которым приводятся в двух оценках: на начало года и конец отчетного периода. Бухгалтерская отчетность составляется ежеквартально и в качестве даты конца отчетного периода принимается первое число следующего квартала, т. е. 1-е апреля, 1-е июля, 1-е октября и 1-е января. Таким образом, бухгалтерский баланс представляет собой информационную модель хозяйственных средств предприятия и их размер на определенный момент времени.

Бухгалтерский баланс содержит как моментные, так и интервальные оценки хозяйственных средств предприятия. Например, по статьям «Денежные средства», «Запасы», «Дебиторская задолженность», «Кредиторская задолженность» и другие отражаются моментные оценки, т. е. данные на определенный момент времени. А по таким статьям, как, например, «Основные средства», «Нематериальные активы», «Нераспределенная прибыль» и прочие отражаются интервальные оценки, т. е. данные за установленный период. Интервальные оценки в отличие от моментных показывают в бухгалтерском балансе нарастающим или убывающим итогом.

На предприятии ежедневно совершают разнообразные хозяйственные операции, каждая из них вызывает изменения состояния хозяйственных средств, следовательно, и бухгалтерского баланса. Знание последствий выполнения тех или иных хозяйственных операций очень важно для менеджеров разного уровня. Они должны постоянно соизмерять степень влияния принимаемых решений на конечный результат деятельности предприятия и его финансовое состояние. Например, при принятии решения менеджером по

## Пассив бухгалтерского баланса

ПАССИВ	Код строки	На начало периода	На конец периода
<b>III. КАПИТАЛ И РЕЗЕРВЫ</b>			
Уставный капитал	410		
Собственные акции, выкупленные у акционеров		( )	( )
Добавочный капитал	420		
Резервный капитал, в том числе: резервы, образованные в соответствии с законодательством резервы, образованные в соответствии с учредительными документами	430		
Нераспределенная прибыль (непокрытый убыток)	470		
<b>ИТОГО по разделу III</b>	<b>490</b>		
<b>IV. ДОЛГОСРОЧНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА</b>			
Займы и кредиты	510		
Отложенные налоговые обязательства	515		
Прочие долгосрочные обязательства	520		
<b>ИТОГО по разделу IV</b>	<b>590</b>		
<b>V. КРАТКОСРОЧНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА</b>			
Займы и кредиты	610		
Кредиторская задолженность, в том числе: поставщики и подрядчики задолженность перед персоналом организации задолженность перед государственными внебюджетными фондами задолженность по налогам и сборам прочие кредиторы	620		
Задолженность перед участниками (учредителями) по выплате доходов	630		
Доходы будущих периодов	640		
Резервы предстоящих расходов	650		
Прочие краткосрочные обязательства	660		
<b>ИТОГО по разделу V</b>	<b>690</b>		
<b>БАЛАНС (сумма строк 490 + 590 + 690)</b>	<b>700</b>		



продажам о предоставлении покупателю рассрочки платежа следует помнить, что рассрочка приведет к увеличению дебиторской задолженности и сокращению притока денежных средств в текущий период, что может в итоге вызвать необходимость получения кредита для покрытия временной нехватки денежных средств, рост кредиторской задолженности, уменьшение чистой прибыли.

Хозяйственные средства предприятия в бухгалтерском балансе группируют и оценивают по определенным правилам.

В соответствии с принципом осторожности, который предполагает отражение в учете и отчетности потенциальных убытков, а не прибылей, хозяйственные средства предприятия в активе баланса показывают по наименьшей стоимости. Так, объекты ОС и нематериальных активов предприятия отражаются по остаточной стоимости, которая определяется разностью между первоначальной стоимостью и суммой накопленной амортизации. Финансовые вложения показывают в балансе с учетом их обесценения. В этом случае их оценка определяется разностью между первоначальной стоимостью финансовых вложений и суммой созданного резерва под их обесценение. Запасы товарно-материальных ценностей отражают с учетом снижения их стоимости, т. е. в балансе показывают разность между фактической себестоимостью приобретения товарно-материальных ценностей и суммой созданного резерва под снижение их стоимости. Сумма дебиторской задолженности покупателей и заказчиков показывается в балансе с учетом сомнительного долга. Оценка в этом случае рассчитывается как разность между суммой дебиторской задолженности покупателей и заказчиков и суммой начисленного резерва по сомнительным долгам.

### **Типы хозяйственных операций, влияющих на изменения в бухгалтерском балансе**

Многообразие хозяйственных операций, совершаемых на предприятии, по степени их влияния на бухгалтерский баланс можно разделить на четыре типа.

Первый тип хозяйственной операции вызывает изменения только в активе баланса, перераспределяя хозяйственные средства предприятия из одной статьи в другую. При этом итог актива баланса не изменяется, а поскольку данная операция не повлияла на статьи пассива баланса, то равенство между итогом актива и пассива баланса сохраняется.

Второй тип хозяйственной операции оказывает влияние только на статьи пассива баланса, перераспределяя источники хозяйственных средств из одной статьи в другую. При этом итог пассива баланса не изменяется, а так как данная операция не повлияла на статьи актива, то равенство между активом и пассивом баланса сохраняется.

Третий тип хозяйственной операции одновременно влияет на статью актива и статью пассива, увеличивая их на одну и ту же сумму хозяйственной операции, а размер баланса возрастает на сумму хозяйственной операции. Таким образом, равенство итогов актива и пассива баланса не нарушается.

Четвертый тип хозяйственной операции одновременно влияет на статьи актива и пассива, снижая их на одну и ту же сумму хозяйственной операции, а баланс уменьшается на сумму хозяйственной операции. Таким образом, равенство итогов актива и пассива не нарушается.

### **Счета бухгалтерского учета. Метод двойной записи**

Накопление и систематизация информации об экономически однородных хозяйственных операциях осуществляется на счетах бухгалтерского учета.

Счета бухгалтерского учета открывают на каждый экономически однородный вид хозяйственных средств, их источников и процессов в соответствии с классификацией объектов учета, например, «Основные средства», «Материалы», «Касса», «Уставный капитал» и др. Счет имеет форму двухсторонней таблицы, левая сторона которой называется «Дебет», а правая – «Кредит».

Каждый счет бухгалтерского учета имеет номер и наименование. Запись на счетах начинают с указания начального остатка, называемого сальдо. Сальдо (от итал. saldo – расчет) – разность между денежными поступлениями и расходами, т. е. между дебетом и кредитом счета. Сальдо на счетах исчисляют ежемесячно. Конечное сальдо по предыдущему месяцу является начальным сальдо для последующего. Числовые данные по статьям бухгалтерского баланса на отчетную дату представляют собой не что иное, как конечное сальдо соответствующих счетов бухгалтерского учета.

По отношению к бухгалтерскому балансу различают активные и пассивные счета бухгалтерского учета. Рассмотрим содержание и структуру активного и пассивного счетов.

*Активные счета.* На активных счетах отражают хозяйственные средства по виду и размещению их в процессе производства. Наличие и увеличение хозяйственных средств на активных счетах отражается по дебету, а уменьшение – по кредиту. Сальдо на активных счетах всегда показывают по дебету. Итоговая сумма хозяйственных операций, записанных по дебету счета, называется дебетовым оборотом, а по кредиту счета – кредитовым оборотом. При подсчете оборотов начальное сальдо не учитывают. Структура активного счета имеет вид, представленный ниже.

**№ Наименование счета**

<b>Дебет</b>	<b>Кредит</b>
<b>Начальное сальдо (НС)</b>	<b>Уменьшение размера хозяйственных средств « – »</b>
<b>Увеличение размера хозяйственных средств « + »</b>	
<b>Дебетовый оборот (ДО)</b>	<b>Кредитовый оборот (КО)</b>
<b>Конечное сальдо (КС)</b>	

Дебетовое конечное сальдо (ДКС) на активных счетах определяется следующим образом:

$$\text{ДКС} = \text{ДНС} + \text{ДО} - \text{КО},$$

где ДНС – дебетовое начальное сальдо; ДО – дебетовый оборот; КО – кредитовый оборот.

*Пассивные счета.* На пассивных счетах отражают источники хозяйственных средств. Наличие и увеличение источника хозяйственных средств на пассивных счетах показывают по кредиту, а уменьшение – по дебету. Сальдо на пассивных счетах показывают по кредиту. Пассивные счета являются зеркальным отражением активных счетов. Структура пассивного счета следующая.

**№ Наименование счета**

<b>Дебет</b>	<b>Кредит</b>
<b>Уменьшение источника хозяйственных средств « – »</b>	<b>Начальное сальдо (НС)</b>
	<b>Увеличение источника хозяйственных средств « + »</b>
<b>Дебетовый оборот (ДО)</b>	<b>Кредитовый оборот (КО)</b>
	<b>Конечное сальдо (КС)</b>

Кредитовое конечное сальдо (ККС) на пассивных счетах определяется следующим образом:

$$\text{ККС} = \text{КНС} + \text{КО} - \text{ДО},$$

где КНС – кредитовое начальное сальдо; ДО – дебетовый оборот; КО – кредитовый оборот.

В отечественной практике бухгалтерского учета помимо активных и пассивных существуют активно-пассивные счета. Примером активно-пассивных счетов являются счета расчетов с покупателями и заказчиками, поставщиками и подрядчиками, персоналом, бюджетом и внебюджетными фондами и др. Сальдо по дебету этого счета означает дебиторскую задолженность предприятию и находит отражение в активе баланса, а сальдо по кредиту – кредиторскую задолженность предприятия и отражается в пассиве баланса.

Хозяйственные операции на счетах бухгалтерского учета отражают методом двойной записи, сущность которого заключается в том, что каждая хозяйственная операция в одной и той же сумме показывается на соответствующих счетах бухгалтерского учета как минимум дважды: один раз по дебету, а другой – по кредиту.

Определение дебета и кредита счетов, на которых необходимо отразить хозяйственную операцию, называют бухгалтерской проводкой или корреспонденцией счетов.

Примеры хозяйственных операций и соответствующие им бухгалтерские проводки приведены в табл. 2.5.

Таблица 2.5

### Хозяйственные операции и бухгалтерские проводки

№ п/п	Наименование хозяйственной операции	Сумма, руб.	Счета бухгалтерского учета	
			Дебет	Кредит
1	С расчетного счета в кассу предприятия получены наличные денежные средства для погашения задолженности по заработной плате перед работниками предприятия	10 000	50	51
2	За счет краткосрочного кредита банка оплачена кредиторская задолженность поставщикам	5 000	60	66
3	От поставщика получены материальные ресурсы	15 000	10	60
4	Погашена задолженность по заработной плате работникам предприятия	10 000	70	50

Примеры отражения хозяйственных операций на счетах бухгалтерского учета приведены ниже.

## Отражение хозяйственных операций на счетах бухгалтерского учета

### 01. Основные средства

Дебет	Кредит
25 000	
—	—
25 000	

### 50. Касса

Дебет	Кредит
1000	
1) 10 000	4) 10 000
10 000	10 000
1 000	

### 60. Расчеты с поставщиками и подрядчиками

Дебет	Кредит
	11 000
2) 5 000	3) 15 000
5 000	15 000
	21 000

### 70. Расчеты с персоналом по оплате труда

Дебет	Кредит
	10 000
4) 10 000	
10 000	—
	—

### 10. Материалы

Дебет	Кредит
15 000	
3) 15 000	
15 000	—
30 000	

### 51. Расчетные счета

Дебет	Кредит
14 000	
	1) 10 000
—	10 000
4 000	

### 66. Расчеты по краткосрочным кредитам и займам

Дебет	Кредит
	4 000
	2) 5 000
—	5 000
	9 000

### 80. Уставный капитал

Дебет	Кредит
	30 000
—	—
	30 000

Запись на счетах начинается с записи начального сальдо. Начальное сальдо на активных счетах записывают по дебету, а на пассивных счетах – по кредиту.

Первая операция вызывает изменения на счетах 50 «Касса» и 51 «Расчетные счета». Оба счета являются активными. Денежные средства в кассе увеличиваются на 10 000 руб., поэтому эта сумма записывается в дебет счета 50 «Касса». Денежные средства на расчетном счете уменьшаются на 10 000 руб., поэтому эта сумма записывается в кредит счета 51 «Расчетные счета».

Вторая операция вызывает изменения на счетах 60 «Расчеты с поставщиками и подрядчиками» и 66 «Расчеты по краткосрочным кредитам и займам». Оба счета являются пассивными. Задолженность банку увеличивается на сумму 5 000 руб., поэтому эта сумма записывается в кредит пассивного счета 66 «Расчеты по краткосрочным кредитам и займам». Задолженность поставщикам материальных ресурсов уменьшается на 5 000 руб., поэтому эта сумма записывается в дебет пассивного счета 60 «Расчеты с поставщиками и подрядчиками».

Третья операция вызывает изменения на счетах 10 «Материалы» и 60 «Расчеты с поставщиками и подрядчиками». Счет 10 «Материалы» является активным, а счет 60 «Расчеты с поставщиками и подрядчиками» – пассивным. Запасы материалов увеличиваются на сумму 15 000 руб., поэтому эта сумма записывается в дебет активного счета 10 «Материалы». Одновременно увеличивается и задолженность поставщикам материальных ресурсов на 15 000 руб., поэтому эта сумма записывается в кредит пассивного счета 60 «Расчеты с поставщиками и подрядчиками».

Четвертая операция вызывает изменения на счетах 50 «Касса» и 70 «Расчеты с персоналом по оплате труда». Счет 50 «Касса» является активным, а счет 70 «Расчеты с персоналом по оплате труда» – пассивным. В кассе денежные средства уменьшаются на 10 000 руб., поэтому эта сумма записывается в кредит активного счета 50 «Касса». Одновременно погашается задолженность по заработной плате работникам предприятия в сумме 10 000 руб., поэтому данная сумма записывается в дебет пассивного счета 70 «Расчеты с персоналом по оплате труда».

Цифры со скобкой на Т-счетах\* соответствуют номеру типа хозяйственной операции.

---

\* Т-счета – счета, рассматриваемые в учебных целях.

Все рассмотренные в примере хозяйственные операции отражались в равной сумме по дебету одного и кредиту другого счета, на которые оказывает влияние данная хозяйственная операция, т. е. *методом двойной записи*.

Следствия метода двойной записи:

1) равенство сумм дебетовых и кредитовых оборотов по счетам бухгалтерского учета;

2) равенство сумм дебетовых и кредитовых сальдо.

В нашем примере сумма дебетовых оборотов равна сумме кредитовых оборотов и составляет 40 000 руб. Сумма дебетовых сальдо равна сумме кредитовых сальдо и составляет на начало периода 55 000 руб., а на конец периода – 60 000 руб. Нарушение этих равенств свидетельствует об ошибке в учете или в расчетах. Следовательно, с помощью метода двойной записи можно обнаружить ошибки в бухгалтерских записях. Таким образом, метод двойной записи является не только способом отражения хозяйственных операций на счетах бухгалтерского учета, но и способом контроля правильности этих записей.

**Задача 1.** Предприятие ТЕМП на первое января 200... г. имеет на балансе хозяйственные средства (по виду, форме, размещению и источникам их образования), приведенные в табл. 2.6.

Таблица 2.6

### Состав хозяйственных средств предприятия ТЕМП

№ п/п	Наименование хозяйственных средств (наименование счета)	№ счета	Сумма, руб.
1	Уставный капитал	80	(определить)
2	Нематериальные активы	04	15 000
3	Добавочный капитал	83	6 000
4	Материалы	10	25 000
5	Резервный капитал	82	10 000
6	Кредиторская задолженность по оплате труда (Расчеты с персоналом по оплате труда)	70	8 000
7	Здания и сооружения (ОС)	01	45 000
8	Расчетные счета	51	58 000
9	Оборудование (ОС)	01	15 000
10	Вычислительная техника (ОС)	01	30 000
11	Долгосрочные финансовые вложения	58	40 000

№ п/п	Наименование хозяйственных средств (наименование счета)	№ счета	Сумма, руб.
12	Касса	50	5 000
13	Кредиторская задолженность поставщикам (Расчеты с поставщиками и подрядчиками)	60	15 000
14	Краткосрочные кредиты банка (Расчеты по краткосрочным кредитам и займам)	66	5000
15	Амортизация основных средств	02	45 000
16	Резервы на выплату отпускных (Резервы предстоящих расходов и платежей)	96	6 000
17	Амортизация нематериальных активов	05	2 000
18	Резервы под обесценение финансовых вложений	59	8 000
19	Резервы на ремонт основных средств (Резервы предстоящих расходов и платежей)	96	7 000
20	Дебиторская задолженность покупателей (Расчеты с покупателями и заказчиками)	62	25 000
21	Резервы по сомнительным долгам	63	6 000
22	Нераспределенная прибыль	84	4 000

Требуется провести классификацию хозяйственных средств предприятия по двум признакам: по виду, форме и размещению и по источникам образования. Определите размер уставного капитала предприятия.

**Задача 2.** Составьте бухгалтерский баланс предприятия ТЕМП на начало периода в соответствии с данными табл. 2.6.

**Задача 3.** В течение одной недели в январе были отражены на счетах бухгалтерского учета предприятия ТЕМП следующие хозяйственные операции:

1) получена дебиторская задолженность покупателей в размере 15 000 руб.;



- 2) получены компьютеры от поставщика на сумму 18 000 руб.;
- 3) получены материалы от поставщика на сумму 12 000 руб.;
- 4) оплачена кредиторская задолженность поставщикам в размере 35 000 руб.;
- 5) получены в кассу с расчетного счета денежные средства в сумме 8 000 руб.;
- 6) погашена задолженность по заработной плате в сумме 8 000 руб.

Требуется:

- 1) открыть Т-счета предприятия ТЕМП, записать начальное сальдо;
- 2) определить тип хозяйственных операций и бухгалтерские проводки;
- 3) отразить хозяйственные операции на Т-счетах;
- 4) закрыть Т-счета: рассчитать дебетовый и кредитовый обороты и конечное сальдо;
- 5) составить бухгалтерский баланс на конец периода.

**Задача 4.** Определите сумму на расчетном счете предприятия, если известны остальные статьи бухгалтерского баланса:

Уставный капитал .....	20 тыс. руб.
Основные средства .....	5 тыс. руб.
Материалы на складе .....	4 тыс. руб.
Нераспределенная прибыль .....	15 тыс. руб.
Готовая продукция .....	2 тыс. руб.
Начисленная зарплата .....	2 тыс. руб.
Касса .....	1 тыс. руб.
Расчеты за полученные товары .....	3 тыс. руб.
Начисления в бюджет .....	1 тыс. руб.
Авансы поставщикам .....	4 тыс. руб.
Долгосрочный кредит банка .....	5 тыс. руб.

**Задача 5.** Каков размер уставного капитала акционерного общества, если известны остальные статьи бухгалтерского баланса:

Денежные средства .....	10 000 тыс. руб.
Ценные бумаги .....	5 000 тыс. руб.
Запасы сырья и готовой продукции .....	60 000 тыс. руб.
Основные средства .....	25 000 тыс. руб.
Фонд накопления 1 .....	8 000 тыс. руб.
Резервный фонд .....	2 500 тыс. руб.
Краткосрочные ссуды .....	15 000 тыс. руб.
Кредиторская задолженность .....	20 000 тыс. руб.

**Задача 6.** Для начала деятельности торговой фирме необходимо вложить следующие средства:

Провести регистрацию и получить лицензию .....	50 тыс. руб.
Приобрести торговое помещение .....	100 тыс. руб.
Приобрести кассовый аппарат .....	10 тыс. руб.
Приобрести холодильное оборудование .....	35 тыс. руб.
Закупить товар у посредников .....	50 млн. руб.
Иметь на расчетном счете .....	50 тыс. руб.

Капитал учредителей составляет 200 тыс. руб. Определите потребность в заемных средствах и составьте вступительный баланс хозяйственных средств.

**Задача 7.** Оборотные активы фирмы составляют 26 млн руб. внеоборотные – 52 млн руб. Соотношение заемного и собственного капитала 1:5. Заемный капитал представляет собой краткосрочную задолженность. Определите сумму собственного капитала и показатель полной ликвидности.

**Задача 8.** Используя итоговый баланс и отчет о прибылях и убытках предприятия, оцените его эффективность и ликвидность. Данные итогового баланса предприятия на 29.12.20xx г.

Актив:

Основной капитал .....	75 000 тыс. руб.
Оборотный капитал:	
– материальные запасы .....	16 000 тыс. руб.
– дебиторская задолженность .....	15 000 тыс. руб.
– ликвидные средства .....	14 000 тыс. руб.

Пассив:

Собственные средства .....	80 000 тыс. руб.
Заемные средства:	
– долгосрочные .....	10 000 тыс. руб.
– краткосрочные .....	30 000 тыс. руб.

Данные отчета о прибылях и убытках за 20xx г.:

Суммарные доходы .....	200 000 тыс. руб.
Суммарные расходы .....	100 000 тыс. руб.
Налоги .....	45 000 тыс. руб.

Определите прибыль за год до уплаты налогов и после, рентабельность суммарного капитала предприятия, рентабельность собственного капитала, рентабельность основного и оборотного капитала, коэффициент фондоотдачи, коэффициент оборачиваемости и длительность оборота оборотных средств, коэффициенты абсолютной, промежуточной и полной ликвидности.

**Задача 9.** Известны данные бухгалтерского баланса (в тыс. руб.):

Актив:

Основные средства .....	20 000
Авансы поставщикам .....	4 000
Материалы .....	4 000
Готовая продукция .....	2 000
Незавершенное производство .....	10 000
Касса .....	3 000
Расчетный счет .....	1 000
Неоплаченные счета .....	5 000
Нематериальные активы .....	1 000

Пассив:

Уставный капитал .....	10 000
Нераспределенная прибыль .....	7 000
Начисления в бюджет .....	1 000
Фонды из прибыли .....	8 000
Долгосрочный кредит банка .....	7 000
Краткосрочные кредиты банков .....	9 000
Начисленная заработная плата .....	2 000
Расчеты с поставщиками .....	3 000
Полученные авансы .....	3 000

Определите:

- 1) размер общих активов и общих обязательств;
- 2) стоимость недвижимого имущества, размеры текущих активов, легко реализуемых активов и товарных запасов;
- 3) размеры собственного капитала, привлеченного капитала, долгосрочных и краткосрочных обязательств;
- 4) размер чистого оборотного нетто капитала;
- 5) коэффициенты покрытия и срочности;
- 6) коэффициент платежеспособности;
- 7) размер общих инвестиций;
- 8) рентабельность собственного капитала.

Сделайте выводы о привлекательности предприятия для инвестора.

## **Глава 3. ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ**

### **Темы для обсуждения**

*Состав и значение капитальных вложений и текущих затрат в реализации инвестиционных проектов.*

*Понятие экономической эффективности инвестиций.*

*Влияние фактора времени на изменение стоимости инвестируемых в проекты денежных средств.*

*Статические методы расчета эффективности инвестиций.*

*Динамические методы расчета эффективности инвестиций методы.*

В теории и практике оценки экономической эффективности капиталовложений в инновации наибольшее распространение получили статические и динамические методы.

### **Статические методы расчета эффективности инвестиций**

Методы называют статическими, когда не учитывается влияние фактора времени на содержание экономических расчетов и изменение стоимостного выражения доходов и расходов («рубли равен рублю»). Они ограничены рассмотрением только одного периода, как правило, года и предполагают изучение вариантов проектов по отдельности.

Статические методы применяют в основном для расчета эффективности инвестиций на уровне предприятия и для относительно небольших сумм. К статическим методам оценки эффективности инвестиций относят: 1) расчет и сравнение издержек; 2) расчет и сравнение прибыли; 3) расчет и сравнение рентабельности; 4) расчет срока окупаемости.

При использовании статических методов оперируют такими экономическими терминами как *доход* (стоимостное выражение реализуемой продукции и услуг) и *расход* (стоимостное выражение потребленных ресурсов в процессе производства продукции и услуг), т. е. потоки денежных средств не рассматривают. Это обстоятельство снижает достоверность расчетов, проводимых без учета фактора времени.

*Расчет и сравнение издержек.* Метод расчета и сравнения издержек целесообразно применять для тех вариантов инвестиционных проектов, по которым цена на продукцию не меняется либо неизвестна. Суть метода заключается в расчете и сравнении суммарных издержек по вариантам инвестиций, отличающимся *текущими и капитальными* издержками. Предпочтительнее вариант, требующий меньшей суммы текущих и капитальных издержек.

*Текущие издержки* складываются из заработной платы, окладов, социального страхования; материальных издержек (расходов на основные и вспомогательные материалы, транспортно-складских расходов); ремонтных издержек; издержек на содержание помещения; на энергию; на инструменты и пр.

*Капитальные издержки* включают амортизационные отчисления (в том числе калькуляционные) и калькуляционные проценты на вложенный капитал.

Целью амортизационных отчислений является приобретение нового оборудования взамен изношенного. Когда суммы амортизационных отчислений недостаточно для приобретения нового оборудования, в расчетах капитальных затрат применяют *калькуляционные амортизационные отчисления*, рассчитываемые по цене приобретаемого в перспективе нового оборудования:

$$A = (C - L) / n,$$

где  $A$  – калькуляционные амортизационные отчисления за период (год), руб.;  $C$  – стоимость приобретения нового оборудования, руб.;  $L$  – ликвидационная (остаточная) стоимость оборудования, руб.;  $n$  – срок использования объекта инвестирования – оборудования, лет.

При невозможности спрогнозировать стоимость нового приобретения вместо величины  $C$  в формулу подставляется современная стоимость объекта инвестиции  $C_{\text{инв}}$ . Тогда величину  $A$  следует называть амортизационными отчислениями.

*Калькуляционный процент на вложенный капитал.* Если предприятие реализует инвестиционный проект, то оно не получает твердого процентного дохода, который можно было получить при вложении инвестируемого капитала на банковский депозит. Неполученный процентный доход  $Z$  следует рассматривать в инвестиционных расчетах как издержки, размер которых зависит от суммы инвестиционного капитала и процентной ставки, по которой его можно было надежно разместить:

$$Z = (C + L) i / 2,$$

где  $i$  – процентная ставка;  $C$  – стоимость объекта инвестиций;  $L$  – ликвидационная стоимость объекта инвестиции.

Необходимость деления на два суммы первоначальной и ликвидационной стоимости объекта объясняется тем, что связанные в производстве инвестиционные средства ежегодно уменьшаются на размер амортизационных отчислений. При равномерной амортизации сумма инвестированного капитала снижается по закону «треугольника». Следовательно, в расчетах капитальных издержек следует брать среднее значение суммы инвестированного капитала и остаточной стоимости.

Ограничения и недостатки метода: 1) позволяет рассматривать лишь варианты с равными доходами (только в этом случае минимум суммарных издержек эквивалентен максимуму прибыли); 2) применяется для расчета эффективности инвестиций на замену и модернизацию оборудования, а также обоснования целесообразности внедрения новых технологий; 3) не подходит для оценки отдачи на инвестированный капитал и уровня доходности на рынке денег и капиталов.

*Расчет и сравнение прибыли.* По сути, это модифицированный метод расчета и сравнения издержек, позволяющий учитывать доходы по вариантам инвестиций. Доходы за период могут различаться вследствие: 1) роста качества выпускаемой продукции, а следовательно, возможности продавать ее по более высокой цене; 2) увеличения производительности и объема выпуска, что позволяет продавать продукцию по более низкой цене и увеличивать суммарный объем прибыли за счет роста объемов реализации продукции.

Предпочтительным является тот вариант инвестиций, который обеспечивает большую прибыль за период.

Прибыль определяют по формуле

$$\Pi = (p - S_v) N_r - S_f,$$

где  $p$  – цена за единицу продукции;  $S_v$  – переменные текущие издержки;  $S_f$  – постоянные текущие и капитальные издержки;  $N_r$  – годовой объем продаж (годовая производительность).

Основным недостатком метода является то, что он не учитывает эффективность использования капитала, т. е. отношение полученной прибыли к размеру инвестированного капитала.

*Расчет и сравнение рентабельности.* Метод определения рентабельности – следствие из методов расчета издержек и прибыли. Он представляет собой расчет рентабельности инвестированного капитала:

$$R = \Pi / K \text{ или } R = (Д - Р) / K,$$

где  $R$  – рентабельность;  $\Pi$  – прибыль;  $Д$  – доходы;  $Р$  – расходы;  $K$  – инвестированный капитал.

В зависимости от целей анализа метод рентабельности допускает учет разных видов прибыли и различных оценок инвестированного капитала. Поскольку этот метод складывается из двух предыдущих, ему присущи все их недостатки. Очевидное преимущество метода заключается в том, что он позволяет рассчитать абсолютную экономическую эффективность инвестиционного проекта. Проект может быть признан эффективным, если его рентабельность превышает принятый минимум.

*Расчет периода окупаемости.* С помощью этого метода определяют период, в течение которого инвестированный капитал возвращается на предприятие. Проект считается эффективным, если срок амортизации (возврата капитала) не превышает установленный. Если существует несколько инвестиционных вариантов, то лучше тот, который имеет более короткий период амортизации. Следовательно, метод *периода окупаемости* минимизирует в первую очередь риски. Чем больше период окупаемости, тем выше риск невозврата инвестиций. Период окупаемости рассчитывают по формуле

$$T_{\text{ок}} = (C - Л) / (\Pi + A),$$

где  $C$  – стоимость инвестиционного объекта;  $Л$  – ликвидационная стоимость. Сумма прибыли и амортизационных отчислений представляет собой поток возврата средств предприятию КФ (от англ. cash flow – поток наличности) по инвестиционному проекту. Учет этой суммы предполагает сокращение периода окупаемости инвестиций и, следовательно, повышает надежность расчетов.

Ограничения и недостатки метода – не оценивает рентабельность инвестиций. Вариант с более длительным периодом окупаемости может быть более рентабелен, поэтому в практике расчетов рекомендуется использовать методы рентабельности и периода окупаемости одновременно.

## Динамические методы расчета эффективности инвестиций

Динамические методы рассматривают объект инвестиций за весь период его использования. В качестве основных расчетных величин рассматривают *поступления* и *выплаты* с учетом времени, когда они произведены. Поступления и выплаты, производимые в разные моменты времени, не правомерно сравнивать между собой по абсолютной величине без учета тех моментов времени, когда они произошли или должны произойти. Учет фактора времени в динамических методах осуществляется с помощью финансовой математики.

*Дисконтирование платежей.* Чтобы определить современную стоимость будущих платежей (поступлений и выплат), проводится их дисконтирование.

Ниже представлено дисконтирование при разовых платежах:

$$E_0 = E_n \frac{q^n - 1}{q^n (q - 1)} \text{ или } E_0 = E_n \frac{(1 + i)^n - 1}{i(1 + i)^n}, \quad (3.1)$$

где  $E_0$  – современный размер платежей, т. е. приведенный к сегодняшнему моменту времени;  $E_n$  – платежи в конце  $n$ -периода;  $1/q^n$  – дисконтный множитель;  $i$  – калькуляционная ставка процента на вложенный капитал, или дисконтная ставка процентов.

В случае периодических платежей

$$E_0 = e \frac{q^n - 1}{q^n (q - 1)} \text{ или } E_0 = e \frac{(1 + i)^n - 1}{i(1 + i)^n}, \quad (3.2)$$

где  $e$  – ежегодные платежи;  $\frac{q^n - 1}{q^n (q - 1)}$  – дисконтный множитель (определяется по таблицам).

*Наращение сумм. Начисление сложных процентов.* С помощью процедуры начисления сложных процентов можно определить стоимость разовых или многократных поступлений на конец рассматриваемого периода.

При разовых платежах

$$E_n = E_0 q^n \text{ или } E_n = E_0 (1 + i)^n, \quad (3.3)$$

где  $E_n$  – наращенная сумма;  $E_0$  – сумма платежей в момент времени  $t_0$ ;  $q^n$  – множитель наращивания;  $i$  – калькуляционная ставка процента на вложенный капитал, или дисконтная ставка процентов.



В случае нескольких платежей (при равномерных платежах)

$$E_n = e \frac{q^n - 1}{q^n (q - 1)} \text{ или } E_n = e \frac{(1 + i)^n - 1}{i(1 + i)^n}. \quad (3.4)$$

С помощью формул (3.2) и (3.4) рассчитывают размеры ежегодных платежей, равномерно распределенных во времени. Последовательность поступлений и выплат называют потоком платежей. Поток платежей, все члены которого положительные величины, а временные интервалы между двумя последовательными платежами постоянны, называют финансовой рентой, или аннуитетом.

*Метод приведения потока платежей.* Согласно этому методу, суммы поступлений и выплат в течение срока использования объекта инвестиций приводятся к начальному моменту времени, т. е. дисконтируются. В каждый период рассматривается разница между поступлениями  $K_e$  и выплатами  $K_a$ , которую называют также обратным притоком средств  $R$ . Если сумма средств  $R$ , приведенная к начальному моменту, за вычетом суммы инвестирования капитала  $C$  больше или равна нулю, то инвестиция считается эффективной.

Приведение потока платежей осуществляется по формуле

$$E_0 = -C_0 + \sum_{t=0}^n (K_e - K_a) \frac{1}{(1 + i)^t},$$

где  $C_0$  – первоначальная стоимость инвестиций;  $K_e$ ,  $K_a$  – поступления, выплаты;  $\frac{1}{(1 + i)^t}$  – множитель дисконтирования.

*Метод внутренней нормы доходности.* Показателем эффективности инвестиций по этому методу является внутренняя норма доходности. Под ней понимают такую ставку процентов, при которой дисконтированная сумма потока платежей равна нулю.

Исходная формула для расчета внутренней нормы доходности  $r$  записывается так:

$$E_0 = -C_0 + \sum_{t=0}^n (K_e - K_a) \frac{1}{(1 + r)^t} = 0, \quad (3.5)$$

где  $r$  – внутренняя норма доходности.

Нахождение величины  $r$  требует решения уравнения  $n$ -й степени. При  $n > 4$  решение может быть только приближенным, как аналитическим, так и графическим.

*Метод аннуитета.* Этот метод является инверсией метода приведения. Формула для расчета аннуитета

$$d = E_0 \frac{q^n - 1}{q^n(q - 1)}. \quad (3.6)$$

Для сравнения см. формулу (3.2).

Отличие состоит в том, что методом приведения рассчитывают *тотальный эффект* инвестиции на весь период, а методом аннуитета определяют *успех за период*, в котором средние годовые поступления противопоставляют средним годовым выплатам.

Согласно методу аннуитета, инвестиции считают эффективными, если их аннуитет больше или равен нулю.

*Метод динамической окупаемости.* Потоки поступлений КФ за период действия инвестиционного объекта идут в первую очередь на погашение инвестиционных выплат. Отношение суммы инвестиций к среднегодовому потоку КФ показывает, как скоро инвестиции окупятся. Возникающие в разные периоды потоки КФ рассматривают в динамике, следовательно, они должны быть дисконтированы, т. е. приведены к начальному моменту времени. Срок окупаемости, рассчитанный с помощью приведенных КФ, называют динамическим. Чем меньше динамический срок окупаемости, тем меньше риск невозврата инвестиционных выплат. Таким образом, как статический, так и динамический сроки окупаемости указывают на степень риска по альтернативным вариантам инвестиций.

## Пример оценки эффективности инвестиционного проекта

Исходные данные по проекту:

- капитальные вложения (первоначальная стоимость инвестиций) – 80 000 д. е., в том числе на приобретение оборудования – 30 000 д. е.; срок службы приобретаемого оборудования – 3 года;
- время действия проекта – 3 года; производство начинается в 1-й год; процентная ставка (ставка дисконтирования) – 20 %; цена единицы продукции не изменяется за время реализации проекта и составляет 100 д. е./шт.;
- объем продаж в 1-й год – 1000 шт./год, в процессе реализации проекта планируется увеличение объема продаж продукции на 2 % ежегодно.

Данные о текущих издержках по проекту приведены в табл. 3.1.

Таблица 3.1

### Текущие издержки

Издержки	1-й год	2-й год	3-й год
Постоянные без учета амортизационных отчислений, д. е./год	40 000	30 000	20 000
Удельные переменные, д. е./шт.	10	12	14

Оценить эффективность инвестиций статическими и динамическими методами – определить затраты, прибыль, рентабельность и срок окупаемости для 1-го года реализации проекта, а также чистый дисконтированный доход (ЧДД) и динамический срок окупаемости проекта.

#### 1. Расчет статическими методами.

*Издержки.*

*Калькуляционная амортизация* – для данного проекта учитывается амортизация приобретаемого оборудования. Стоимость приобретаемого оборудования  $C = 30\,000$  д. е., при этом ликвидационная стоимость  $L = 0$ , так как срок службы оборудования совпадает со сроком реализации проекта:

$$A = (C - L) / n = 30\,000 / 3 = 10\,000 \text{ д. е./год.}$$

*Калькуляционный процент на вложенный капитал* рассчитывается с учетом процентной ставки  $i$ :

$$Z = (C + L) i / 2 = (30\,000 \cdot 0,2 / 2) = 3\,000 \text{ д. е./год.}$$

*Капитальные издержки (КИ)*  $= A + Z = 13\,000$  д. е./год.

*Прибыль*

$$\Pi = (p - S_v) N_r - S_f,$$

где  $p$  – цена за единицу продукции;  $S_v$  – переменные текущие издержки;  $S_f$  – постоянные текущие и капитальные издержки;  $N_r$  – годовой объем продаж, т. е.

$$\Pi = ((100 - 10) \cdot 1\,000) - (40\,000 + 13\,000) = 37\,000 \text{ д. е./год.}$$

## Рентабельность

$$R = (\Pi / (\text{ТИ} + \text{КИ})) \cdot 100 = \\ = (37\,000 / (40\,000 + 10\,000 + 13\,000)) \cdot 100 = 59 \%,$$

где ТИ – сумма постоянных и переменных текущих издержек.

## Срок окупаемости.

В данном примере в расчете срока окупаемости необходимо рассматривать первоначальную стоимость инвестиций  $C_0$ , поскольку вся сумма вкладывается в 1-й год:

$$T_{\text{ок}} = C_0 / (\Pi + A) = 80\,000 / (37\,000 + 10\,000) = 1,7 \text{ года.}$$

## 2. Расчет динамическими методами.

Чистый дисконтированный доход

$$E_0 = -C_0 + \sum_{t=0}^n (K_e - K_a) \frac{1}{(1+i)^t},$$

где  $C_0$  – первоначальная стоимость инвестиций;  $K_e$ ,  $K_a$  – поступления, выплаты;  $\frac{1}{(1+i)^t}$  – множитель дисконтирования.

Разница между поступлениями и выплатами представляет собой денежный поток.

По исходным данным проекта выполнен расчет дисконтированных денежных потоков. Результаты расчета приведены в табл. 3.2.

Таблица 3.2

### Результаты расчета дисконтированных денежных потоков

Год	Поступления $K_e$ , д. е.	Выплаты $K_a$ , д. е.	Множитель дисконтирования	Дисконтированные денежные потоки, д. е.
1-й	100 000	50 000	0,83	41 500
2-й	120 000	34 400	0,69	55 476
3-й	140 000	39 600	0,58	58 232
Итого				155 208

Поступления за год в данном примере определяют как выручку от реализации продукции  $K_e = pN_r$ , где  $p$  – цена единицы продукции,  $N_r$  – годовой объем продаж.

Выплаты за год рассчитывают как сумму постоянных и переменных текущих затрат. При этом амортизационные отчисления не учитывают, так как они не являются выплатами, а остаются на предприятии.

В итоге

$$\text{ЧДД} = -80\,000 + 155\,208 = 75\,208 \text{ д. е.}$$

**Динамический срок окупаемости.**

Для определения динамического срока окупаемости воспользуемся расчетом кумулятивных денежных потоков, приведенных к настоящему моменту времени (дисконтированных). Результаты расчета приведены в табл. 3.3.

Таблица 3.3

**Результаты расчета динамического срока окупаемости**

Год	Дисконтированные денежные потоки, д. е.	Кумулятивные денежные потоки, д. е.	Приближенная оценка дисконтированного срока окупаемости
1-й	41 500	41 500	$C_0 = 80\,000$
2-й	55 476	96 976	
3-й	58 232	155 208	

Поскольку первоначальная стоимость инвестиций  $C_0$ , согласно исходным данным проекта, составляет 80 000 д. е., а кумулятивные денежные потоки второго года превышают это значение, проект окупится между 1-м и 2-м годами.

**Задача 1.** Рассчитать суммарные капитальные издержки при традиционном варианте расчета амортизационных отчислений и на основе калькуляционной амортизации, учитывающей прогнозную стоимость приобретения нового станка.

Рассчитать калькуляционный процент на вложенный капитал с учетом того, что процентная ставка по депозиту (государственным облигациям) равна 50 %. Исходные данные приведены в таблице ниже.

Параметр	Вариант 1	Вариант 2
Современная стоимость станка, д. е.	130 000	130 000
Срок использования, лет	8	8
Стоимость нового приобретения, д. е.	210 000	250 000
Ликвидационная стоимость, д. е.	10 000	10 000

**Задача 2.** Выбрать наиболее предпочтительный вариант инвестиций из предлагаемых, если:

а) прогнозируемый годовой объем продаж равен годовой проектной производительности инвестиционных объектов;

б) прогнозируемый годовой объем продаж меньше проектной производительности инвестиционных объектов и равен 30 000 шт./год;

в) реализуется условие «а» и прогнозируемая цена составляет 12 тыс. руб. / шт.

Исходные данные приведены в таблице ниже.

Издержки	Вариант 1	Вариант 2
Издержки на приобретение, д. е.	180 000	240 000
Остаточная стоимость, д. е.	0	0
Срок службы, лет	8	8
Производительность, шт./год	35 000	40 000
Процентная ставка, %	50	50
Содержание помещений, д. е./год	5 000	5 000
Ремонтные издержки, д. е./год	4 500	5 000
Административные издержки, д. е./год	8 000	8 000
Зарплата рабочих, д. е./год	70 000	50 000
Стоимость материалов, д. е./шт.	4	3,5
Стоимость энергии, д. е./шт.	0,5	1,0
Стоимость инструментов, д. е./шт.	1,0	1,5
Прочие, д. е./год	5 000	6 000

**Задача 3.** Сколько средств надо вложить под 10 % годовых на основе сложного процента, начисляемого ежегодно, чтобы получить через три года 300 д. е.? На основе начисления простых процентов?

**Задача 4.** Какие условия приобретения депозитного сертификата в размере 250 д. е. на пять лет выгоднее: под 20 % годовых на основе сложного процента или под 22 % годовых на основе простого процента с выплатой 1 раз по окончании срока? С выплатой равными платежами 1 раз в год?

**Задача 5.** Акция номинальной стоимостью 100 д. е. ежегодно приносит дивиденд в размере 12 д. е. Банковский процент – 4 %. Определить курс акции на бирже.

**Задача 6.** Инвестор приобрел за 50 д. е. акцию, номинал которой 10 д. е. Дивиденд – 6 д. е. Годовая процентная ставка банка – 10 %. Выгодно ли приобрел акцию инвестор?

**Задача 7.** Учредители акционерного общества вложили в него капитал в размере 1,1 млн д. е. Дивиденд на одну акцию – 8 д. е. в год. Уровень банковского процента – 4 %. Было выпущено 10 000 акций номиналом 100 д. е.

Какова суммарная номинальная и суммарная курсовая стоимость акций? Если все выпущенные акции будут проданы, каким будет объем учредительской прибыли?

Если учредители останутся владельцами 4 000 акций, то какова общая курсовая стоимость принадлежащих им акций? Какую учредительскую прибыль (эмиссионный доход) они при этом получают?

**Задача 8.** Рассчитать ЧДД проекта при следующих исходных данных.

Инвестиции:

в начале проекта (0 год) – 200 тыс. д. е.,

в 1-й год – 100 тыс. д. е.,

во 2-й год – 100 тыс. д. е.

Процентная ставка (ставка дисконтирования) – 10 %.

Время действия проекта – четыре года. Производство начинается на 3-й год. Цена единицы продукции в 3-м году – 120 д. е./шт., объем продаж – 10 000 шт./год. В 4-м году для роста объема продаж планируется снизить цену до 100 д. е./шт., при этом объем продаж составит 20 000 шт./год. Суммарные годовые издержки производства в 3-м году – 900 тыс. д. е., в 4-м году – 1 600 тыс. д. е.

**Задача 9.** В отчетный период фирма выпустила 1,5 млн шт. изделий по себестоимости 100 д. е./шт. Условно-постоянные расходы в себестоимости составляли 15 %. В результате освоения АСУ оборудованием стоимость основных средств фирмы возрастет на 800 тыс. д. е., а фонд оплаты труда работающих в связи с повышением их квалификации увеличится на 792 тыс. д. е./год. Выпуск продукции вырастет на 20 %. Норма амортизации на средства автоматизации составляет 13,5 % в год. Определить себестоимость изде-

лия в планируемый период и срок окупаемости инвестиций в АСУ оборудованием (при ставке налога на прибыль 40 %).

**Задача 10.** Определить показатели ЧДД и выбрать более эффективный проект при следующих исходных данных. Срок действия проекта 1 и проекта 2 – три года. Планируемая цена нового изделия для проекта 1 и проекта 2 – 100 д. е. Планируемый объем реализации – 1 000 шт./год для обоих проектов. Объем реализации и цена по годам не изменяются. Ежегодные оттоки по обоим проектам одинаковы и составляют 80 000 д. е./год. Капитальные вложения по проекту 1 – 30 000 д. е., по проекту 2 – 34 000 д. е. Ставка дисконтирования – 25 % (одинакова для двух проектов).



## **Глава 4. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ**

### **Темы для обсуждения**

*Технико-экономический анализ проектных решений.*

*Система технико-экономических показателей.*

*Критерий отбора альтернативных проектных решений, формализация критерия.*

*Технико-экономический анализ технических проектов.*

*Функционально-стоимостной анализ инженерных решений.*

### **Технико-экономический анализ проектных решений (ТЭАПР)**

ТЭАПР – это исследование взаимосвязи технических, организационных, экономических параметров объекта, позволяющее найти наилучшее проектное решение (ПР) при выбранном критерии. Основная предпосылка ТЭАПР – возможность альтернативных решений. Главная задача ТЭАПР – обеспечение наилучшего решения при выборе схемы, конструкции, материала объекта, технологии изготовления на конкретной стадии жизненного цикла изделия.

Основные этапы ТЭАПР:

- 1) постановка задачи;
- 2) формирование системы технико-экономических показателей по объекту анализа, в том числе прогнозирование показателей;
- 3) установление взаимосвязей между показателями;
- 4) выбор критерия оценки;
- 5) формализация критерия, разработка технико-экономических и экономико-математических моделей;
- 6) выполнение расчетов, анализ результатов, в том числе оценка чувствительности (устойчивости) критерия, сценарный анализ;
- 7) систематизация полученных результатов, принятие решения.

## Система технико-экономических показателей

*Технико-экономический показатель (ТЭП) объекта* – количественная характеристика одного из свойств как объективной особенности объекта, проявляющая при его создании и (или) эксплуатации. ТЭП изделия характеризуют его как объект проектирования, производства, эксплуатации (потребления). Совокупность ТЭП определяет качество изделия. ТЭП могут иметь разную значимость с точки зрения уровня качества изделия. Малозначимые ТЭП не обязательны при проведении ТЭАПР.

При работе с абсолютными значениями ТЭП возможны затруднения вследствие разных единиц измерения – при численном росте одних качество повышается, других – понижается. В связи с этим часто используют относительные значения ТЭП, именуемые *относительными показателями качества (ОПК)*.

Используют ОПК двух видов:

1) отношения разных абсолютных показателей одного изделия (например, эксплуатационные расходы на единицу мощности, д. е./Вт, или производительности, д. е./шт.); такие показатели называют *удельными* или *расходными* и обозначают  $x_{iy}$ ;

2) отношения абсолютных показателей проектируемого изделия к тем же абсолютным показателям изделия, принятого за базу для сравнения (обозначают  $x_{i\text{отн}}$ ); в качестве базы для сравнения могут быть использованы, например, данные о реальном изделии-аналоге, один из альтернативных проектных вариантов или идеальное изделие, имеющее все лучшие характеристики, присущие аналогам.

Например, при наличии аналога, производимого предприятием, базой нормирования могут служить его показатели, т. е.  $x_{i\text{нотн}} = x_{i\text{н}} / x_{i\text{а}}$ . При этом возникает вопрос о влиянии изменения отдельных показателей на качество, критерий оценки. Так, увеличение числа отказов в единицу времени и вероятности ошибки ухудшает качество технической системы, тогда как рост производительности, быстродействия улучшает качество. Это можно учесть, используя обратное отношение для показателей, ухудшающих качество:  $x_{i\text{нотн}} = x_{i\text{а}} / x_{i\text{н}}$ . При таком подходе учитываемые показатели становятся безразмерными и однонаправленными и могут быть объединены, например, в аддитивную функцию (функцию сложения).

По характеру получения информации ТЭП подразделяют на задаваемые (регламентируемые), выбираемые (варьируемые, устанавливаемые при проведении ТЭАПР), расчетные (получаемые путем вычислений на основе других ТЭП), прогнозируемые.

Прогнозируют, как правило, экономические показатели, связанные с разработкой, производством и эксплуатацией объекта, если нет возможности их определения расчетным путем. К таким показателям относят себестоимость, цену изделия, капитальные вложения в разработку и производство, издержки эксплуатации.

### **Критерий оценки и его формализация**

При проведении разработок нового изделия в коммерческих целях чаще всего эффективность проектного решения напрямую связывают с экономическим эффектом, получаемым производителем или потребителем изделия. Однако в ряде случаев эффективность проектного решения может отождествляться с целевой эффективностью, не имеющей экономического содержания (например, массой транспортируемого груза, скоростью обработки информации), но тогда, скорее всего, вводятся экономические ограничения (например, «цена не должна превышать», «эксплуатационные издержки должны быть ниже» и т. д.). Критерий может выражаться одним из ТЭП (например, временем обнаружения), а остальные служить лишь в качестве ограничений. Как правило, сложные технические системы приходится сравнивать по многим частным ТЭП, между которыми нет взаимосвязи. В этом случае используют условный критерий предпочтения после поликритериальной оптимизации.

Наиболее часто встречающиеся критерии ТЭАПР:

- какой-либо технический показатель;
- интегральный показатель технического качества как совокупность показателей, определяющих целевой неэкономический эффект;
- технологическая себестоимость изделия;
- затраты изготовителя;
- прибыль изготовителя;
- чистый дисконтированный доход;
- суммарные затраты на разработку, производство, эксплуатацию изделия за жизненный цикл;
- интегральный показатель качества или совокупность ТЭП, определяющих целевой технико-экономический эффект, напри-

мер, отношение целевого неэкономического эффекта к суммарным затратам за жизненный цикл изделия.

Для формализованного описания критерия, имеющихся ограничений и известных взаимосвязей можно использовать математические модели, включающие:

- целевую функцию – математическое описание зависимости выбранного критерия от включенных в модель ТЭП, которая может максимизироваться или минимизироваться и именуется соответственно функцией полезности или потерь;

- ограничения – известные взаимосвязи между вошедшими в модель ТЭП;

- граничные условия – предельно допустимые значения ТЭП, вошедших в модель.

**Пример 1.** Проектируется устройство. Необходимо принять решение об уровне его надежности, определяемой числом отказов в единицу времени. Уровень надежности влияет, с одной стороны, на цену устройства, с другой – на затраты по устранению неисправностей в процессе эксплуатации.

Эти зависимости могут быть представлены в следующем виде:

$$Ц = 10\,000x^{-1}; \quad S_{\text{рем}} = 1\,000x^{3/2}T_{\text{сл}},$$

где  $x$  – число отказов в год;  $Ц$  – цена устройства;  $S_{\text{рем}}$  – годовые затраты на устранение неисправностей;  $T_{\text{сл}}$  – срок службы устройства (5 лет).

Приняв в качестве критерия эффективности решения полную цену потребления устройства  $Ц_{\text{потр}}$ , запишем целевую функцию

$$Ц_{\text{потр}} = 10\,000x^{-1} + 1\,000x^{3/2}T_{\text{сл}}.$$

Минимизация цены потребления повысит конкурентоспособность изделия и увеличит объем продаж.

*Решение.* Первая производная от целевой функции по  $x$

$$Ц'_{\text{потр}} = -10\,000x^{-2} + 7\,500x^{1/2} = 0.$$

Отсюда  $x^5 = 1,77$  и, следовательно,  $x \approx 1,1$  отказ/год.

При необходимости формирования интегрального показателя качества может быть использован обобщающий показатель каче-

ства (технического или технико-экономического), формирующий условную функцию предпочтения в виде значений средневзвешенного арифметического  $P_{об} = \sum b_i x_{i_{отн}}$  или средневзвешенного

геометрического  $P_{об} = \prod x_{i_{отн}}^{b_i}$ , оценивая единичные относительные показатели качества  $x_{i_{отн}}$  по их значимости  $b_i$ ; здесь  $n$  – число учитываемых показателей.

В этом случае лучшим признается проектное решение, имеющее максимальное значение  $P_{об}$ .

**Пример 2.** Оценить варианты моделей стиральных машин «Алина», «Берта», «Влада», «Герда», «Дина», рассчитав обобщающий показатель качества.

Характеристики, принятые для оценки в качестве ТЭП, с учетом их значимости приведены в табл. 4.1.

Таблица 4.1

#### Технико-экономические показатели стиральных машин

Характеристика	«Алина»	«Берта»	«Влада»	«Герда»	«Дина»	Значимость характеристик
Соответствие нормам и стандартам	+	+	+	–	+	+/-
Число стандартных режимов стирки	12	8	12	8	8	0,4
Число дополнительных опций	5	3	5	3	4	0,1
Число режимов отжима	3	2	5	5	4	0,2
Суммарные эксплуатационные затраты за жизненный цикл, д. е.	4	2,5	7	3	3	0,3

**Решение.** Модель «Герда» исключаем из рассмотрения, так как она не удовлетворяет нормативным требованиям. За эталон при-

нимаем модель «Алина». Все ТЭП, кроме «Суммарные эксплуатационные затраты за жизненный цикл», находятся в прямой зависимости от уровня качества изделия.

Обобщающие технико-экономические показатели качества моделей:

«Алина»  $0,4(12/12) + 0,1(5/5) + 0,2(3/3) + 0,3(4,0/4,0) = 1,000$ ;

«Берта»  $0,4(8/12) + 0,1(3/5) + 0,2(2/3) + 0,3(4,0/2,5) = 0,940$ ;

«Влада»  $0,4(12/12) + 0,1(5/5) + 0,2(5/3) + 0,3(4,0/7,0) = 1,005$ ;

«Дина»  $0,4(8/12) + 0,1(4/5) + 0,2(4/3) + 0,3(4,0/3,0) = 1,013$ .

Хотя модели близки по уровню обобщающего показателя качества, рассчитанного с учетом технических и экономических характеристик, лучшей следует признать модель «Дина», имеющую наибольший показатель.

### **Технико-экономический анализ (ТЭА) технологических процессов**

При проведении ТЭА технологических процессов следующие случаи наиболее типичны.

1. Рассматриваются варианты обработки изделия, использующие одно и то же оборудование, инструмент и оснастку и отличающиеся только последовательностью технологических операций. Критерием эффективности служит технологическая или производственная трудоемкость при ограничениях на качественные показатели.

2. Сравниваются варианты технологии, не требующие дополнительных капитальных вложений в ОС. Критерий эффективности – сумма статей затрат, изменяющихся по вариантам технологии (статьи калькуляции производственной или технологической себестоимости) при заданном уровне качества изготавливаемого объекта.

3. Сравниваются варианты, которые требуют изменения не только текущих затрат на производство  $S_t$ , но и единовременных затрат – капитальных вложений  $K$ . В качестве критерия можно использовать приведенные затраты изготовления  $S_{к.т}$ , учитывающие как текущие затраты на изготовление продукции, так и отдачу от капитальных вложений:  $S_{к.т} = S_t + k_n K$ , где  $k_n$  – планируемая норма прибыли на 1 д. е. капитальных вложений.

4. Изменение технологии и условий производства может привести к улучшению технических и других качественных показателей изделия. В таком случае речь идет о возможном изменении

цены производителя, при выборе критерия необходимо это учитывать. В качестве критерия используют прибыль производителя и чистый дисконтированный доход, позволяющие учесть изменения в текущих и единовременных затратах, ценах, объемах выпуска и продаж.

### **Функционально-стоимостной анализ (ФСА) инженерных решений**

Задачей ФСА является прежде всего минимизация затрат на реализацию необходимого комплекса функций при заданном качестве. Функция – проявление и сохранение свойств изделия в системе взаимодействия с внешней средой.

Хотя чаще всего в задачах, решаемых с помощью методики ФСА, строгая оптимизация с помощью математических методов не выполняется, математическая модель может быть представлена следующим образом:

$$Z = \sum_{j=1}^{m_{\Phi}} S_j \rightarrow Z_{\min}, \quad P_{\text{об}} \geq P_{\text{об min}},$$

где  $S_j$  – затраты на реализацию  $j$ -й функции;  $P_{\text{об}}$  – обобщающий показатель качества изделия;  $m_{\Phi}$  – число функций.

При проведении ФСА последовательность действий аналогична классическому ТЭАПР, но имеет некоторые особенности. Процедуру ФСА принято подразделять на шесть этапов.

1. Подготовительный этап – постановка задачи (выбор объекта и организация работ).

2. Информационный этап – сбор информации об объекте анализа.

3. Аналитический этап – построение функционально-структурной модели, совмещающей систему функций с материальными элементами, обеспечивающими выполнение функций, определение их значимости и затрат на исполнение. Значимость функций определяют экспертными методами. Рассчитать затраты на исполнение функций просто, если каждый элемент структуры служит исполнению лишь одной функции, однако это далеко не всегда так. Если структурные элементы изделия служат исполнению нескольких функций, то затраты на функцию находят как

$$S_j = \sum_l^p S_l \gamma_{lj},$$

где  $p$  – число элементов, реализующих  $j$ -ю функцию;  $S_l$  – себестоимость  $l$ -го материального элемента (определяют одним из методов прогнозирования или используя преискуранты и заводские калькуляции);  $\gamma_{lj}$  – вклад  $l$ -го материального элемента в выполнение  $j$ -й функции в долях единицы (определяют экспертным методом). Сравнивая значимость функции с долей затрат на ее исполнение, находят *точки рассогласования*, главным образом интерес представляют функции, у которых доля затрат выше значимости.

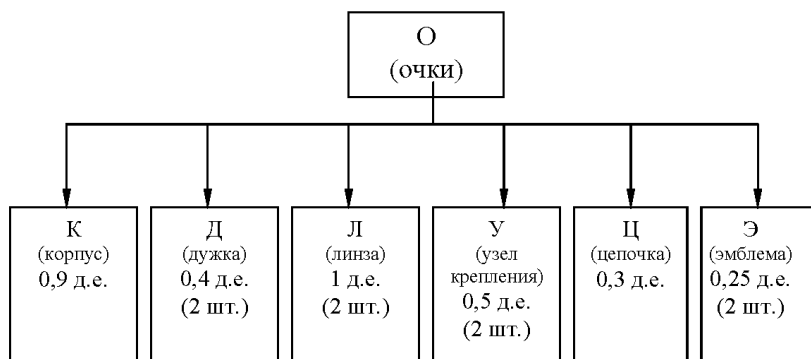
4. Творческий этап нацелен на поиск путей устранения точек рассогласования – уменьшение стоимости реализации функций. Результат творческого этапа – варианты реализации функций.

5. Исследовательский этап состоит в рассмотрении преимуществ и недостатков предложенных вариантов реализации функций и оценке соответствующих затрат.

6. Рекомендательный этап заключается в подготовке необходимой документации по наилучшему отобранному решению.

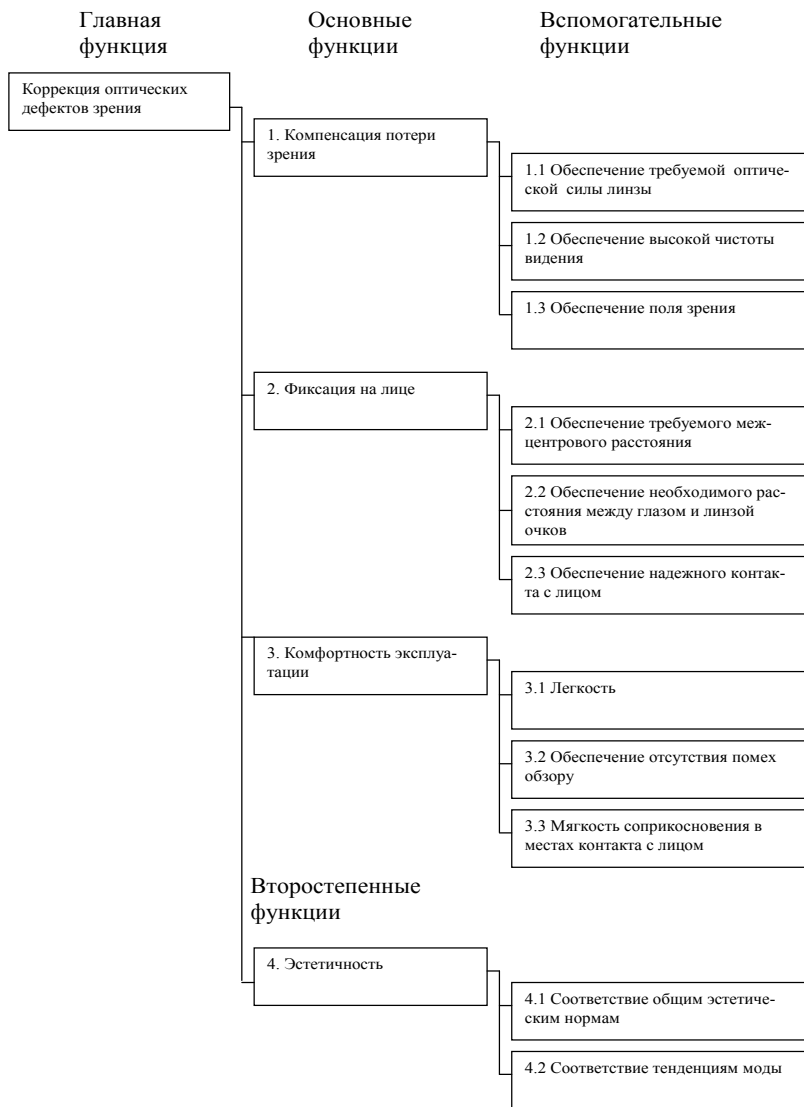
**Пример 3.** Провести ФСА объекта. Цель – снизить себестоимость изделия. Объект ФСА – очки.

*Решение.* Структурная схема изделия, отражающая его конструкцию и стоимость элементов, показана на рис. 4.1. Функциональная модель изделия представлена на рис. 4.2.



**Рис. 4.1.** Структурная схема изделия





**Рис. 4.2.** Функциональная модель изделия

*Последовательность построения функциональной модели:*

– выявляем главную функцию, которая отражает назначение объекта ФСА;

- формулируем основные функции, обеспечивающие реализацию главной;
- для каждой из основных функций выделяем ряд вспомогательных, способствующих выполнению основной функции;
- параллельно основным формируем блок второстепенных функций (без которых может быть выполнена основная) и обеспечивающие их вспомогательные.

*Определение значимости функций.* В примере под значимостью функции подразумеваем ее важность для потребителя – человека, пользующегося очками для коррекции зрения.

Результаты исследования значимости основных функций на основе опроса потребителей:

- компенсация зрения – 0,4;
- фиксация на лице – 0,3;
- комфортные условия эксплуатации – 0,2;

Значимость второстепенной функции эстетичности – 0,1.

*Определение носителей функций.* Используем матрицу связи функций и деталей изделия – носителей функций (табл. 4.2). Участие и неучастие носителя в выполнении  $i$ -й функции отмечается соответственно 1 и 0.

Таблица 4.2

**Участие  $j$ -го структурного элемента в исполнении  $i$ -й функции**

Показатель участия	Структурный элемент					
	К	Д	Л	У	Э	Ц
Ф1.1	0	0	1	0	0	0
Ф1.2	0	0	1	0	0	0
Ф1.3	1	0	1	0	0	0
Ф2.1	1	0	0	0	0	0
Ф2.2	0	1	0	0	0	0
Ф2.3	1	1	0	1	0	0
Ф3.1	1	1	1	0	0	0
Ф3.2	1	1	0	0	0	0
Ф3.3	1	1	0	1	0	0
Ф4.1	1	1	0	0	0	0
Ф4.2	0	0	0	0	1	1

Определение затрат на исполнение функций. На основе табл. 4.2 заполняем табл. 4.3, в которой отражаем экспертную оценку доли участия  $j$ -го носителя в исполнении  $i$ -й функции ( $\delta_{ij}$ ), причем сумма  $\delta_{ij}$  по  $i$  при фиксированном  $j$  равна единице.

Доля участия  $j$ -го структурного элемента в исполнении  $i$ -й функции

Показатель участия	Структурный элемент					
	К	Д	Л	У	Э	Ц
Ф1.1	0	0	0,3	0	0	0
Ф1.2	0	0	0,3	0	0	0
Ф1.3	0,2	0	0,3	0	0	0
Ф2.1	0,2	0	0	0	0	0
Ф2.2	0	0,3	0	0	0	0
Ф2.3	0,2	0,3	0	0,7	0	0
Ф3.1	0,1	0,1	0,1	0	0	0
Ф3.2	0,1	0,1	0	0	0	0
Ф3.3	0,1	0,1	0	0,3	0	0
Ф4.1	0,1	0,1	0	0	0	0
Ф4.2	0	0	0	0	1,0	1,0
$\Sigma$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Зная размер затрат  $Z_j$  по элементам изделия (носителям функций), определяем затраты на исполнение данной функции  $Z_i$ . Затраты носителя на исполнение  $i$ -й функции находят как произведение себестоимости носителя (затрат на рассматриваемый элемент изделия) и доли его участия в исполнении функции. Полные затраты на исполнение  $i$ -й функции – это сумма затрат на исполнение функции по всем носителям:

$$Z_i = \sum_j Z_j \delta_{ij}.$$

Результаты расчета затрат приведены в табл. 4.4.

На основе полученных данных можем вычислить долю затрат, приходящихся на исполнение  $i$ -й функции, в общей себестоимости изделия  $\alpha_i$ :

*основные функции*

- компенсация зрения  $\alpha_1 = 0,34$ ;
- фиксация на лице  $\alpha_2 = 0,22$ ;
- комфортные условия эксплуатации  $\alpha_3 = 0,18$ ;

*второстепенная функция*

- эстетичность  $\alpha_4 = 0,26$ .

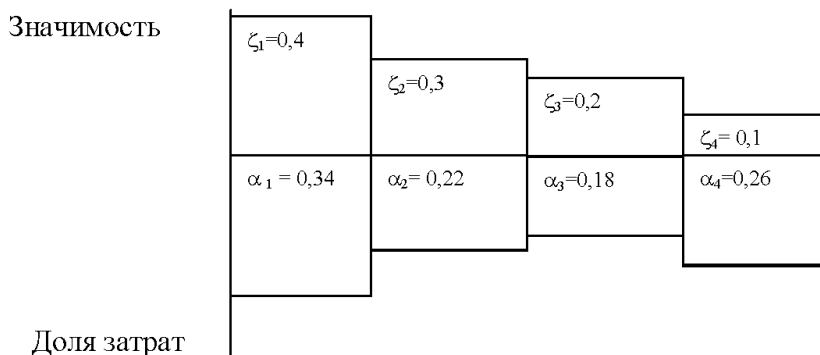
Таблица 4.4

## Расчет удельных затрат и их сравнение со значимостью функций

Функции	Элемент и его стоимость, д. е.						Стоимость исполнения $\Phi_{ij}$ , д. е.	Удельные затраты* $\frac{\sum_{j=1}^P \Phi_{ij}}{m_p \sum_{j=1}^P \Phi_{ij}}$	Значимость функции
	К, 0,9	Д, 0,8	Л, 2	У, 0,5	Э, 0,3	Ц, 0,5			
Ф1	Ф11	—	—	0,6	—	—	0,6	0,40	0,4
	Ф12	—	—	0,6	—	—	0,6		
	Ф13	0,18	—	0,6	—	—	0,78		
Ф2	Ф21	0,18	—	—	—	—	0,18	0,24	0,3
	Ф22	—	0,24	—	—	—	0,24		
	Ф23	0,18	0,24	—	0,35	—	0,77		
Ф3	Ф31	0,09	0,08	0,2	—	—	0,37	0,17	0,2
	Ф32	0,09	0,08	—	—	—	0,17		
	Ф33	0,09	0,08	—	0,15	—	0,32		
Ф4	Ф41	0,09	0,08	—	—	—	0,17	0,19	0,1
	Ф42	—	—	—	0,3	0,5	0,8		

\*  $P$  – количество структурных элементов;  $m_p$  – количество функций.

Функционально-стоимостная диаграмма приведена на рис. 4.3.



**Рис. 4.3.** Функционально-стоимостная диаграмма и приходящаяся на нее доля затрат для модели изделия

*Выработка рекомендаций по снижению себестоимости.* Как видно из рис. 4.3, существенная диспропорция между значимостью функции и затратами на ее исполнение характерна для функции 4.

Возможные варианты снижения затрат на исполнение данной функции:

- исключить носитель Э (эмблема);
- исключить носитель Ц (цепь);
- использовать более дешевый материал при изготовлении носителя К (корпус);
- использовать более дешевый материал при изготовлении носителя Д (дужка),

Далее проводится оценка вариантов: расчет снижения себестоимости по вариантам и их комбинациям на основе выработанных рекомендаций. При принятии окончательного решения необходимо учесть не только размер снижения себестоимости, но и влияние изменений на качество исполнения основных функций, поскольку носители К и Д принимают участие в исполнении практически всех функций объекта. Решение – исключить носитель Э (эмблема).

**Задача 1.** Определить конкурентоспособность электрических чайников, используя данные, приведенные ниже.

Показатель	Модели				Значимость
	Базовая	1	2	3	
Время закипания, отн. ед.	1	1,5	0,5	2,0	0,2
Потребляемая мощность, отн. ед.	1	0,9	1,2	1,3	0,1
Полезный объем, отн. ед.	1	1,2	1,0	2,0	0,4
Уровень шума, отн. ед.	1	1,0	0,8	1,1	0,3
Цена, руб.	700	700	600	1 000	–

**Задача 2.** Разрабатывают станки одного функционального назначения, но разной надежности. Период использования – одинаковый. Стоимость устранения отказов  $S = 50$  % от эксплуатационных затрат за время использования. Доставка и монтаж составляют 50 % отпускной цены. По данным прогноза цен и затрат на устранение отказов определить наиболее конкурентоспособное изделие.

Изделие	$C_{отп}$ , тыс. руб.	$S$
А	600	1100
Б	450	1200
В	400	1600

### Задача 3.

а. В результате конструкторской проработки технического задания на модернизацию части системы управления бортовой радиолокационной станцией системы обзора приняты три варианта. Для их оценки предлагается использовать показатели качества, приведенные в таблице.

Показатель	Вариант модернизации			
	Базовый	1	2	3
Время обзора, с	3	4	3	3
Масса, кг	10	9	6	7
Наработка на отказ, ч/отказ	6 000	5 000	4 000	4 500
Цена одного устройства, д. е.	200	100	220	250
Эксплуатационные затраты в год, д. е.	600	200	250	250

Каждому показателю после экспертной оценки был присвоен соответствующий коэффициент весомости:

Время обзора.....	0,10
Масса .....	0,40
Наработка на отказ .....	0,30
Цена устройства .....	0,15
Эксплуатационные затраты .....	0,05

Найти лучший вариант модернизации, используя следующие критерии:

– обобщающий показатель качества (технический и технико-экономический);

– приведенные затраты эксплуатации на единицу технического обобщающего показателя качества (коэффициент амортизации 0,15).

б. В результате исследований возникло три варианта технологии хранения биоматериала. Для их оценки предлагается использовать показатели качества, приведенные в таблице.

Показатель	Вариант технологии			
	Базовый	1	2	3
Доля отходов, %	3	4	3,2	3
Порча на 1 000 случаев, раз	10	9	6	7
Длительность хранения, ч	6 000	5 000	4 000	4 500
Цена одного устройства, д. е.	200	100	220	250
Текущие затраты в течение цикла хранения, д. е.	600	200	250	250

Устройства хранения рассчитаны на семь циклов хранения. Каждому показателю после экспертной оценки был присвоен соответствующий коэффициент весомости:

Процент отходов.....	0,1
Порча на 1 000 случаев .....	0,4
Длительность хранения .....	0,3
Цена устройства .....	0,15
Текущие затраты .....	0,05

Найти лучший вариант модернизации, используя следующие критерии:

- обобщающий показатель качества (технический и технико-экономический);
- приведенные затраты эксплуатации на единицу технического обобщающего показателя качества.

**Задача 4.** Блок обработки радиолокационной информации радиодальномера летательного аппарата должен содержать 100 импульсных трансформаторов, в качестве которых могут быть использованы нормализованные или специально разработанные трансформаторы. Применение нормализованных трансформаторов снижает стоимость производства блока, но из-за больших массы и габаритов по сравнению со специальными увеличивает эксплуатационные затраты (стоимость пуска).

Экономические характеристики трансформаторов приведены в таблице.

Экономическая характеристика	Нормализованный трансформатор	Специальный трансформатор
Стоимость, д. е.	7	11
Приведенная стоимость эксплуатации, д. е.	1,4	1,2

Найти оптимальное соотношение количества нормализованных и специальных трансформаторов при одновременном их использовании в блоке, обеспечивающее минимум суммарных затрат на этапах производства и эксплуатации, если максимальный уровень эксплуатационных затрат, отражающий специфические особенности эксплуатации блока, – 130 д. е.

**Задача 5.** Проектируется контрольное автоматическое устройство, которое должно обслуживать автоматическую линию сборки изделий. Производительность линии – пять изделий в час. Полная себестоимость изделия – 20 д. е./шт. Рентабельность изделия – 0,15. Годовой эффективный фонд времени работы линии – 2 000 ч. Контрольное устройство может быть создано на разной элементной базе, от чего зависит уровень надежности устройства, а именно наработка на отказ  $T$ . При отказе устройства возникают затраты по его устранению и компенсации ущерба в связи с простоем линии. Средняя стоимость запасных частей при устранении отказа – 50 д. е./отказ; время устранения отказа – 4 ч; среднечасовая зара-



ботная плата ремонтного рабочего – 1,25 д. е.; норма амортизации для устройств данного типа – 20 % в год.

Увеличение надежности при использовании более дорогой элементной базы и повышение цены устройства в общем виде выражается следующей зависимостью:  $\Pi = f(T) = 0,1T^2$ . Затраты, связанные с доставкой и монтажом устройства, составляют 20 % его стоимости. Найти оптимальный уровень надежности устройства, используя в качестве критерия оптимальности сумму приведенных затрат при эксплуатации.

**Задача 6.** Определить себестоимость оперативного запоминающего устройства с объемом памяти 64 кБит на основе построения зависимости удельных затрат на бит информации от объема памяти прибора. Зависимость удельных затрат (себестоимости) определяется по прошлогодним результатам.

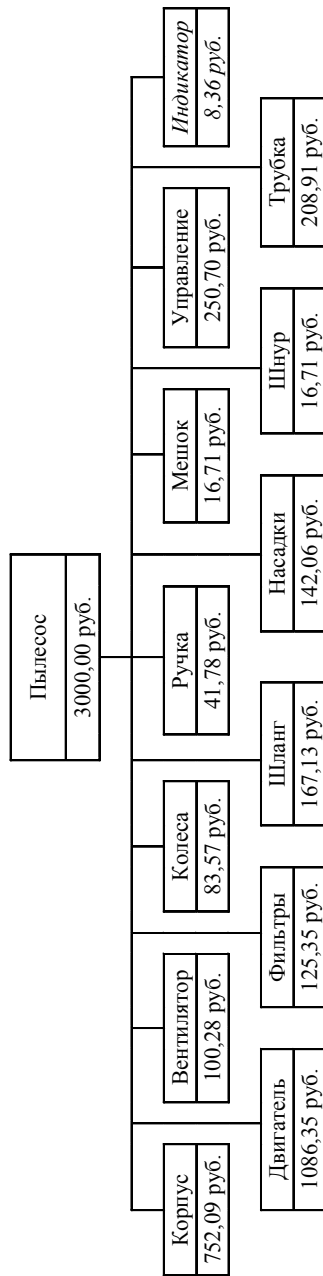
Исходные данные для расчета приведены в таблице.

Объем памяти, кБит	1	4	16
Удельная себестоимость, д. е./бит	$6 \cdot 10^{-3}$	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$0,9 \cdot 10^{-3}$

**Задача 7.** Разрабатывается изделие калибра 107 мм, массой 11 кг с числом деталей 5 шт. Определить вероятную себестоимость нового изделия разными методами прогнозирования себестоимости по имеющимся данным, приведенным в таблице.

Изделие	Калибр $D$ , мм	Масса $M$ , кг	Число деталей $K$ , шт.	Себестоимость $S$ , д. е.
А	152	23,6	6	28
Б	122	18	5	17
В	10	10	5	11,4
Г	85	8	4	7,4
Д	76	7	4	6

**Задача 8.** Используя запланированное снижение себестоимости изделий в результате ФСА, установить очередность для выпускаемых предприятием изделий. Изделие «Нырок» будет снято с производства через один год. Исходные данные приведены в таблице.



**Рис. 4.4.** Структурная модель и стоимость изготовления каждой детали или узла, руб.

Изделие	Себестоимость, д. е./шт.	Годовой выпуск изделий, шт.	Прогнозируемое снижение себестоимости после проведения ФСА, %
«Ласточка»	2 320	1 000	16
«Кайман»	210	2 000	24
«Нырок»	80	3 000	62
«Полюс»	850	5 000	10
«Норд»	310	2 000	20

**Задача 9<sup>1</sup>.** Провести ФСА объекта. Объект – пылесос. В результате ФСА определить сбалансированность затрат на изготовление пылесоса; выявить резервы снижения стоимости; решить, стоит ли вводить в конструкцию новый элемент – индикатор заполнения мешка (в структурной модели выделен курсивом).

Структурная модель и стоимость изготовления каждой детали или узла приведены на рис. 4.4.

**Задача 10<sup>2</sup>.** Используя информацию, содержащуюся в инструкции по эксплуатации любого технического изделия, составить его структурную и функциональную схемы, определить значимость функций, разработать функционально-структурную модель.

---

<sup>1</sup> Задача разработана слушателем второго высшего образования факультета ИБМ МГТУ им. Н.Э. Баумана Ю.Р. Кузиным.

<sup>2</sup> Задача требует дополнительных материалов в виде инструкций по эксплуатации любого несложного технического изделия (например, стиральная или швейная машина, электрокофемолка, электрокофеварка, микроволновая печь и т. д.), содержащих сведения о структуре изделия и его назначении или описания специального изделия, соответствующего направлению обучения студентов.

## ЛИТЕРАТУРА

*Ипатов М.И.* Техничко-экономический анализ проектируемых автомобилей. М.: Машиностроение, 1982.

*Кац Г.Б., Ковалев А.П.* Техничко-экономический анализ и оптимизация конструкций машин. М.: Машиностроение, 1981.

*Моисеева Н.К.* Выбор технических решений при создании новых изделий. М.: Машиностроение, 1980.

*Моисеева М.К., Карпунин М.Г.* Основы теории и практики функционально-стоимостного анализа: Учеб. пособие. М.: Высш. шк., 1988.

*Мырмин Ю.Н., Малахов И.Н.* Выбор и оптимизация технико-экономических показателей машин при разработке технического задания. М.: Машиностроение, 1988.

*Савченко Н.Н.* Техничко-экономический анализ проектных решений. М.: Экзамен, 2002.

Техничко-экономический анализ машин и приборов / Под ред. М.И. Ипатова и В.И. Постникова. М.: Машиностроение, 1985.

Управленческий учет: Учеб. пособие / Под ред. А.Д. Шеремета. М.: ФБК-ПРЕСС, 2000.

*Фалько С.Г., Иванова Н.Ю.* Управление нововведениями на высокотехнологичных предприятиях: Учебник для вузов. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007.

*Фалько С.Г.* Инновационно-инвестиционная деятельность на предприятии: оценка эффективности. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 1996.

*Фалько С.Г.* Инновационный менеджмент. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 1996.

*Шеремет А.Д., Негашев Е.В.* Методика финансового анализа. М.: Инфра-М, 1999.

Экономика предприятия: Учебник для вузов / И.Э. Берзинь, С.А. Пикунова, Н.Н. Савченко, С.Г. Фалько; Под ред. С.Г. Фалько. М.: Дрофа, 2006.

Экономика предприятия: Учебник / А.П. Аксенов, И.Э. Берзинь, Н.Ю. Иванова; Под ред. С.Г. Фалько. М.: КНОРУС, 2011.

*Яругова А.* Управленческий учет: опыт экономически развитых стран. М.: Финансы и статистика, 1995.

## Оглавление

Глава 1. Основные показатели хозяйственной деятельности предприятия.....	3
Глава 2. Бухгалтерский учет на предприятии .....	14
Глава 3. Оценка экономической эффективности инвестиций .....	36
Глава 4. Техничко-экономический анализ проектных решений ...	49
Литература.....	68

*Учебное издание*

**Забелина** Наталья Владимировна  
**Иванова** Надежда Юрьевна  
**Клементьева** Светлана Вячеславовна  
**Маликова** Софья Гафуровна  
**Пикунова** Светлана Алексеевна  
**Реут** Дмитрий Васильевич  
**Савченко** Наталья Николаевна  
**Мохов** Константин Николаевич (ред.)

**Решение задач по курсу**  
**«Экономика предприятия»**

**Часть 2**

Редактор *В.М. Царев*  
Корректор *Р.В. Царева*  
Компьютерная верстка *О.В. Беляевой*

Подписано в печать 01.03. 2012. Формат 60×84/16.  
Усл. печ. л. 4,19. Изд. № 111. Тираж 500 экз.  
Заказ

Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана.  
Типография МГТУ им. Н.Э. Баумана.  
105005, Москва, 2-я Бауманская ул., 5.