

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники»

Кафедра экономики

Финансовый менеджмент

Методические указания к практическим занятиям
и самостоятельной работе

для студентов специальностей

080105 – Финансы и кредит

080502- Экономика и управление на предприятии (в машиностроении)

и направлений

080100 – Экономика

080500 – Менеджмент

Томск 2011

Общие положения.....	3
1. Денежные потоки и методы их оценки.....	4
1.1. Постоянный аннуитет.....	4
1.2. Переменный аннуитет.....	9
1.3. Бессрочный аннуитет.....	15
1.4. Непрерывный аннуитет.....	19
1.5. Метод депозитной книжки.....	23
2. Управление оборотным капиталом предприятия.....	27
3. Принятие управленческих решений на основе маржинального подхода.....	32
4. Прогнозирование денежного потока.....	38
Методические указания по выполнению самостоятельной работы.....	41

Общие положения

Методические указания практическим занятиям по дисциплине «Финансовый менеджмент» предназначены для студентов специальностей **080105- Финансы и кредит, 080502- Экономика и управление на предприятиях машиностроения** и направлений **080500- Менеджмент, 080100- Экономика**.

Цель практических занятий– закрепить знания, полученные студентами на лекциях, научить проводить самостоятельные исследования по выбранной теме.

Каждое занятие содержит примеры решения типовых задач и предусматривает выполнение заданий. Выводы и заключения должны подтверждаться приведением цифровых данных из расчетной части работы.

Методические указания к практическим занятиям

1. Денежные потоки и методы их оценки

1.1. Постоянный аннуитет

Одним из ключевых понятий в финансовом менеджменте является понятие денежного потока как совокупности притоков и/или оттоков денежных средств, имеющих место через некоторые временные интервалы.

Оценка будущей стоимости постоянного аннуитета постнумерандо, платежи которого равны A , продолжительность аннуитета составляет n периодов и на каждый платеж один раз в конце каждого базового периода начисляются сложные проценты по ставке r , проводится по формуле:

$$FV_{pst} = A \sum_{k=1}^n (1+r)^{n-k} = A \cdot FM3(r, n) \quad (1.1)$$

$$FM3 = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$$

Оценка приведенной стоимости постоянного аннуитета постнумерандо, платежи которого равны A , продолжительность аннуитета составляет n периодов и на каждый платеж один раз в конце каждого базового периода начисляются сложные проценты по ставке r , проводится по формуле:

$$PV_{pst} = A \sum_{k=1}^n \left(\frac{1}{(1+r)^k} \right) = A \cdot FM4(r, n) \quad (1.2)$$

$$FM4 = \frac{1 - (1+r)^{-n}}{r}$$

Рассмотрим общую ситуацию, когда в течение базового периода денежные поступления происходят p раз и проценты начисляются m раз за период.

Формулы для оценки аннуитета постнумерандо

$$FV_{pst} = A \frac{FM3\left(\frac{r}{m}, mn\right)}{FM3\left(\frac{r}{m}, \frac{m}{p}\right)} \quad (1.3)$$

$$PV_{pst} = A \frac{FM4\left(\frac{r}{m}, mn\right)}{FM3\left(\frac{r}{m}, \frac{m}{p}\right)} \quad (1.4)$$

Оценки постоянного аннуитета пренумерандо вычисляются по формулам:

$$FV_{pre} = FV_{pst} \left(1 + \frac{r}{m}\right)^{\frac{m}{p}} = FV_{pst} \cdot FM1\left(\frac{r}{m}, \frac{m}{p}\right) \quad (1.5)$$

$$PV_{pre} = PV_{pst} \left(1 + \frac{r}{m}\right)^{\frac{m}{p}} = PV_{pst} \cdot FM1\left(\frac{r}{m}, \frac{m}{p}\right) \quad (1.6)$$

Типовые задачи с решениями

Задача 1.

Предприниматель в результате инвестирования в некоторый проект будет получать в конце каждого квартала 8 тыс. долл. Определить возможные суммы, которые через три года получит предприниматель, если можно поместить деньги в банк под сложную процентную ставку 24% годовых с начислением процентов 1) ежегодно; 2) ежеквартально; 3) ежемесячно.

Решение

1) используем формулу (1.3) при $A=8$; $n=3$; $r=24\%$; $m=1$; $p=4$:

$$FV = 8 \cdot \frac{FM3(24\%, 3)}{FM3(24\%, \frac{1}{4})} = 8 \cdot \frac{3,7776}{0,2302} = 131281, \text{ причем значение}$$

$FM3(24\%, \frac{1}{4})$ вычисляем непосредственно по формуле

$$FM3(r, n) = \frac{(1+r)^n - 1}{r} = \frac{(1+0,24)^4 - 1}{0,24} = 0,2302$$

Через три года в банке на счете предпринимателя будет 131 281 000 долл.

2) Используем формулу (1.1), считая базовым периодом квартал, тогда $A=8$; $n=12$; $r=6\%$:

$$FV = 8 \cdot FM3(6\%, 12) = 8 \cdot 16,8699 = 134959$$

Через три года в банке на счете предпринимателя будет 134 959 000 долл.

3) используем формулу (1.3) при $A=8$; $n=3$; $r=24\%$; $m=1$; $p=4$:

$$FV = 8 \cdot FM3(24\%, 36) / FM3(24\%, 3) = 8 \cdot 51,9944 / 3,0606 = 135915$$

Через три года в банке на счете предпринимателя будет 135 915 000 долл.

Задача 2.

Какую сумму необходимо поместить в банк под сложную процентную ставку 6% годовых, чтобы в течение 6 лет иметь возможность в конце каждого года снимать со счета 100 тыс. руб., исчерпав счет полностью, если банком начисляются сложные проценты 1) ежегодно; 2) ежемесячно?

Решение

Для ответа на поставленный вопрос во всех случаях необходимо определить приведенную стоимость аннуитета постнумерандо.

1) по формуле (1.2) при $A = 100$; $r = 6\%$; $n = 6$:

$$PV = 100 \cdot FM4(6\%, 6) = 100 \cdot 4,917 = 491,7$$

В банк на счет необходимо положить 491 700 руб.

2) по формуле (1.4) при $A = 100$; $r = 6\%$; $n = 6$; $m = 12$:

$$PV = 100 \cdot FM4(6/12; ; 72) / FM3(6/12; ; 12) = 100 \cdot 4,8915 = 489,15$$

В банк на счет необходимо положить 489 150 руб.

Задача 3

Иванов должен Петрову 200 тыс. руб. Он предлагает вернуть долг равными ежегодными платежами в 50 тыс. руб. Через какое время долг будет погашен, если на него начисляются сложные проценты по ставке 12% годовых 1) ежемесячно; 2) ежеквартально; 3) ежегодно.

Решение

Выразим n из формулы (1.3), подставляя значения всех известных параметров.

1) формула (1.3) при $A = 50$; $r = 0,12$; $m = 12$; $p = 1$ имеет вид:

$$200 = 50 \frac{1 - \left(1 + \frac{0,12}{12}\right)^{-12n}}{0,12/12} \cdot \frac{0,12/12}{\left(1 + \frac{0,12}{12}\right)^{12} - 1}$$

из этой формулы находим n

$$n = 5,92$$

Долг будет погашен через 5,92 года

2) формула (1.3) при $A = 50$; $r = 0,12$; $m = 4$ и $p = 1$ имеет вид:

$$200 = 50 \frac{1 - \left(1 + \frac{0,12}{4}\right)^{-4n}}{0,12/4} \cdot \frac{0,12/4}{\left(1 + \frac{0,12}{12}\right)^4}$$

$$n = 5,89$$

Долг будет погашен через 5,89 года

3) формула (1.3) при $A = 50$; $r = 0,12$; $m = 1$ и $p = 1$ имеет вид

$$200 = 50 \frac{1 - (1 + 0,12)^{-n}}{0,12}$$

$$n=5,77$$

Долг будет погашен через 5,77 года

Задача 4

Господин X выплатил жене при разводе 1 млн. руб. Жена после развода планирует получать ежемесячно одинаковые суммы в течение 20 лет. Какую сумму она будет получать, при условии, что процентная ставка по вкладам в банк равна 10% годовых?

Решение

1 млн. долл. – это приведенная стоимость срочной ренты постнумерандо, срок ренты- 20 лет, выплаты по ренте – ежемесячные. Величину неизвестного платежа находим из формулы (1.3) при $PV=1\ 000\ 000$; $n=20$; $m=1$, $p=12$:

$$1000000 = A \cdot \frac{1 - (1 + r)^{-20}}{(1 + r)^{1/12} - 1}$$

$$A=9336$$

Ежемесячно жена будет получать 9336 руб.

Задача 5

Фирме предложено инвестировать 200 млн. руб. на срок 4 года при условии возврата этой суммы частями (ежегодно по 50 млн. руб.); по истечении четырех лет будет выплачено дополнительное вознаграждение в размере 25 млн. руб. Примет ли она это предложение, если можно депонировать деньги в банк из расчета 8% годовых?

Решение

Определим сумму, которая накопится на счете, если положить деньги в банк:

$$F1=200\ 000 \cdot (1+0,08)^4=272098$$

По формуле (1.1) при $A=50000$; $r=8\%$; $n=4$ определим будущую стоимость аннуитета постнумерандо:

$$FV = 50000 \cdot FM3(8\%,4)=50000 \cdot 4,5061=225305$$

С учетом дополнительного вознаграждения в 25 млн. руб., при условии инвестирования 200 млн., на конец четвертого года на счете фирмы будет сумма, равная

$$F2=225305+25000=250305$$

$F1 > F2$, поэтому фирме более выгодно положить деньги в банк.

Задание к практическому занятию

Задача 1

Страховая компания заключила договор с предприятием на 5 лет, установив годовой страховой взнос в сумме 800 тыс. руб.. Страховые взносы помещаются в банк под сложную процентную ставку 10 % годовых, начисляемую ежемесячно. Определите сумму, которую получит по данному контракту страховая ком-

пания при следующих условиях: а) взносы поступают в конце года; б) взносы поступают равными долями в конце каждого полугодия (по 400 тыс. руб.); в) взносы поступают равными долями в конце каждого квартала (по 200 тыс. руб.).

Задача 2

Анализируются два плана накопления денежных средств по схеме аннуитета пренумерандо: 1) класть на депозит 200 тыс. руб. каждые полгода при условии, что банк начисляет сложные проценты по ставке 8% ежеквартальным начислением процентов; 2) делать ежегодный вклад в размере 420 тыс. руб. при условии, что банк начисляет сложные проценты по ставке 7% ежемесячным начислением процентов. Какая сумма будет на счете через 5 лет при реализации каждого плана?

Задача 3

Какую сумму необходимо поместить в банк под сложную процентную ставку 8% годовых, чтобы в течение 5 лет иметь возможность в конце каждого года снимать со счета 300 тыс. руб., исчерпав счет полностью, при следующих условиях: 1) банк начисляет сложные проценты ежеквартально; 2) банк начисляет сложные проценты ежемесячно?

Задача 4

Предприятие намеревается за 2 года создать фонд развития в сумме 5 млн. руб. Какую сумму предприятие должно ежемесячно ассигновать на эти цели при условии помещения этих денег в банк под сложную процентную ставку 8% годовых? Какой единовременный вклад в начале первого года нужно было бы сделать для создания фонда?

Задача 5

Какую сумму необходимо поместить в банк под процентную ставку 10% годовых, чтобы в течение 5 лет иметь возможность ежегодно получать по 120 тыс. руб., снимая деньги равными долями каждые 2 месяца (по 20 тыс. рублей) и в конце пятого года исчерпать счет полностью, если банком начисляются сложные проценты : а) ежегодно; б) ежеквартально; в) ежемесячно?

1.2. Переменный аннуитет

Аннуитет называется переменным, если его члены различны по величине. Для оценки переменного аннуитета используют общие формулы оценки денежного потока. Если члены аннуитета изменяются в соответствии с некоторыми законами (в частности, образуют арифметическую или геометрическую прогрессию), то общие формулы для определения будущей или приведенной стоимости аннуитета можно упростить.

Пусть платежи аннуитета образуют арифметическую прогрессию, т.е. изменяются на постоянную абсолютную величину z и представляют собой последовательность:

$$A, A+z, A+2z, A+3z, \dots, A+(n-3)z, A+(n-2)z, A+(n-1)z.$$

Если z является положительной величиной, то платежи аннуитета возрастают. Если z является отрицательной величиной, то величина z и величина n (количество периодов аннуитета) связаны между собой соотношением:

$$A - z(n-1) > 0 \text{ откуда}$$

$$\frac{A}{z} + 1 > n$$

Формула для вычисления будущей стоимости аннуитета постнумерандо

$$FV_{pst} = \left(A + \frac{z}{r}\right) FM3(r, n) - \frac{zn}{r} \quad (2.1)$$

Формула для вычисления приведенной стоимости аннуитета постнумерандо

$$PV_{pst} = \left(A + \frac{z}{r}\right) FM4(r, n) - \frac{zn}{r(1+r)^n} \quad (2.2)$$

Формулы для оценки будущей и приведенной стоимости аннуитета пренумерандо получаются из соотношений $FV_{pre} = (1+r)FV_{pst}$, $PV_{pre} = (1+r)PV_{pst}$

$$FV_{pre} = (1+r) \cdot \left(A + \frac{z}{r}\right) FM3(r, n) - (1+r) \frac{zn}{r} \quad (2.3)$$

$$PV_{pre} = (1+r) \cdot \left(A + \frac{z}{r}\right) FM4(r, n) - \frac{zn}{r(1+r)^{n-1}} \quad (2.4)$$

Пусть платежи аннуитета образуют геометрическую прогрессию с первым членом A и знаменателем x . Т.е. все платежи изменяются на одну и ту же относительную величину x и составляют ряд:

$$A, A \cdot x, A \cdot x^2, A \cdot x^3, \dots, A \cdot x^{n-2}, A \cdot x^{n-1}.$$

Формулы для оценки переменного аннуитета постнумерандо, платежи которого образуют геометрическую прогрессию с первым членом A и знаменателем x :

$$FV_{pst} = A \frac{x^n - (1+r)^n}{x - (1+r)} \quad (2.5)$$

$$PV_{pst} = \frac{A}{(1+r)^n} \frac{x^n - (1+r)^n}{x - (1+r)} \quad (2.6)$$

Формулы для оценки переменного аннуитета пренумерандо, платежи которого образуют геометрическую прогрессию с первым членом A и знаменателем x :

$$FV_{pre} = A \cdot (1+r) \frac{x^n - (1+r)^n}{x - (1+r)} \quad (2.7)$$

$$PV_{pre} = \frac{A}{(1+r)^{n-1}} \frac{x^n - (1+r)^n}{x - (1+r)} \quad (2.8)$$

Типовые задачи с решениями

Задача 1

Согласно условиям финансового соглашения на счет в банке в течение 8 лет:

а) в конце года; б) в начале года будут поступать денежные суммы, первая из которых равна 4 тыс. долл., а каждая следующая будет увеличиваться на 0,5 тыс. долл. Оцените этот аннуитет, если банк применяет процентную ставку 10% годовых и сложные проценты начисляются один раз в конце года. Как изменятся оценки аннуитета, если денежные суммы будут уменьшаться на 0,5 тыс. долл.?

Решение

а) По условию задачи имеем переменный аннуитет постнумерандо с постоянным абсолютным изменением его членов. Для оценки аннуитета воспользуемся формулами (2.1) и (2.2) при $A = 4000$; $n = 8$; $r = 0,1$; $z = 500$.

$$FV_{pst} = (4000 + \frac{500}{0,1}) FM 3(10\%, 8) - \frac{500 \cdot 8}{0,1} = 62923$$

Будущая стоимость аннуитета постнумерандо при условии, что денежные суммы будут увеличиваться, составит 62923 долл.

$$PV_{pst} = (4000 + \frac{500}{0,1}) FM 4(10\%, 8) - \frac{500 \cdot 8}{0,1 \cdot (1+0,1)^8} = 29354$$

Приведенную стоимость аннуитета можно найти и по формуле

$$PV_{pst} = \frac{FV_{pst}}{(1+r)^n}.$$

Приведенная стоимость аннуитета постнумерандо при условии, что денежные суммы будут увеличиваться, составит 29354 долл.

Если суммы будут уменьшаться, то $z = -500$ и, следовательно, по формулам (2.1) и (2.2) получаем:

$$FV_{pst} = (4000 - \frac{500}{0,1})FM3(10\%,8) + \frac{500 \cdot 8}{0,1} = 28654$$

Будущая стоимость аннуитета постнумерандо при условии, что денежные суммы будут уменьшаться, составит 62923 долл.

$$PV_{pst} = (4000 - \frac{500}{0,1})FM4(10\%,8) + \frac{500 \cdot 8}{0,1 \cdot (1 + 0,1)^8} = 13325$$

Приведенная стоимость аннуитета постнумерандо при условии, что денежные суммы будут уменьшаться, составит 13325 долл.

б) Оценки аннуитета пренумерандо по формулам (2.3) и (2.4) при $z = 500$ получаем

$$FVpre = 62923 \cdot 1,1 = 69215$$

Будущая стоимость аннуитета пренумерандо при условии, что денежные суммы будут увеличиваться, составит 69215 долл.

$$PVpre = 29354 \cdot 1,1 = 32289$$

Приведенная стоимость аннуитета пренумерандо при условии, что денежные суммы будут увеличиваться, составит 32289 долл.

Если $z = -500$, тогда

$$FVpre = 28654 \cdot 1,1 = 31421$$

Будущая стоимость аннуитета пренумерандо при условии, что денежные суммы будут уменьшаться, составит 31421 долл.

$$PVpre = 13325 \cdot 1,1 = 14658$$

Приведенная стоимость аннуитета пренумерандо при условии, что денежные суммы будут уменьшаться, составит 14658 долл.

Задача 2

За 6 лет необходимо накопить 30 тыс. долл. Какой величины должен быть первый вклад, если предполагается каждый год увеличивать величину денежного поступления на 800 долл. и процентная ставка равна 8 % годовых? Денежные поступления и начисление сложных процентов осуществляются в конце года. Определите, на какую величину необходимо увеличивать каждый год денежное поступление, если первый вклад будет равен 2 тыс. долл.

Решение

Величину первого вклада найдем из формулы (2.1) при $FV_{pst} = 30000$;

$z = 800; n = 6; r = 0,08:$

$$30000 = (A + 800/0,08) \cdot FM3(8\%, 6) - (800 \cdot 6)/0,08$$

Из полученного уравнения находим размер первого вклада:

$$A = 2268$$

Размер первого вклада равен 2268 долл.

Если же известна величина первого вклада $A = 2000$ долл. и неизвестна величина z абсолютного изменения денежных поступлений, то формула (2.3) примет вид:

$$30000 = (2000 + z/0,08) \cdot FM3(8\%, 6) - (z \cdot 6)/0,08$$

Из полученного уравнения находим

$$z = 918 \text{ долл.}$$

Каждый год денежные поступления необходимо увеличивать на 918 долл.

Задача 3

По условиям контракта в течение 7 лет в конце года платежи поступают на депозитный счет в банке. Первый платеж равен 4 тыс. долл., а каждый последующий платеж увеличивается на 10% по отношению к предыдущему. Оцените этот контракт, если на депозитный счет в конце каждого года начисляются сложные проценты по ставке 8% годовых.

Решение

Поскольку ежегодно платежи увеличиваются в 1,1 раза (на 10%), то поступающие на счет платежи представляют собой переменный аннуитет постнумерандо с постоянным относительным изменением его членов. Поэтому для оценки контракта воспользуемся формулами (2.5) и (2.6) при $A = 4000; n = 7; r = 0,08; x = 1,1:$

$$FV_{pst} = 4000 \frac{1,1^7 - (1 + 0,08)^7}{1,1 - (1 + 0,08)} = 46979$$

$$PV_{pst} = \frac{4}{(1 + 0,08)^7} \frac{1,1^7 - (1 + 0,08)^7}{1,1 - (1 + 0,08)} = 27412$$

Будущая стоимость контракта составит 46979 долл., приведенная стоимость контракта составит 27412 долл.

Если платежи аннуитета не образуют прогрессию, при решении задач также можно использовать финансовые таблицы. Для этого денежный поток необходимо представлять в виде суммы или разности стандартных аннуитетов.

Задача 4

Участок сдан в аренду на десять лет. Арендная плата будет осуществляться ежегодно по схеме постнумерандо на следующих условиях: в первые шесть лет — по 10 тыс. долл., в оставшиеся четыре года — по 11 тыс. долл. Требуется

оценить приведенную стоимость этого договора, если процентная ставка, используемая аналитиком, равна 15 %.

Решение.

Решать данную задачу можно различными способами в зависимости от того, какие аннуитеты будут выделены аналитиком. Общая схема денежного потока представлена на рис. 2.1.

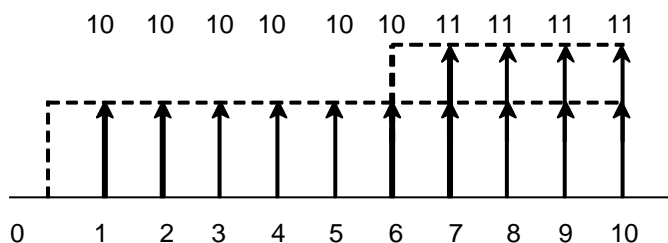


Рис. 2.1 Аннуитет с изменяющейся величиной платежа

Приведенная стоимость денежного потока должна оцениваться с позиции начала первого временного интервала. Рассмотрим два варианта решения из нескольких возможных. Все варианты основаны на свойстве аддитивности рассмотренных алгоритмов в отношении величины аннуитетного платежа.

1. Исходный поток можно представить себе как сумму двух аннуитетов: первый продолжается десять лет, платеж этого аннуитета равен 10 000; второй продолжается четыре года, его платеж равен 11 000. По формуле $PV = A \cdot FM4(r, n)$ можно оценить приведенную стоимость каждого аннуитета. Однако второй аннуитет в этом случае будет оценен с позиции начала седьмого года, поэтому полученную сумму необходимо дисконтировать с помощью формулы $PV = A \cdot FM2(r, h) \cdot FM4(r, n)$ к началу первого года. В этом случае оценки двух аннуитетов будут приведены к одному моменту времени, а их сумма даст оценку приведенной стоимости исходного денежного потока:

$$PV_{pst} = 10000 \cdot FM4(15\%, 10) + 1000 \cdot FM4(15\%, 4) \cdot FM2(15\%, 6) = 10000 \cdot 5,019 + 11000 \cdot 2,855 \cdot 0,432 = 51420$$

2. Исходный поток можно представить себе как разность двух аннуитетов: первый продолжается десять лет, платеж аннуитета равен 11000; второй начинается в первом году, заканчивается в шестом, его платеж равен 1000. В этом случае расчет выглядит так:

$$PV_{pst} = 11000 \cdot FM4(15\%, 10) - 1000 \cdot FM4(15\%, 6) = 11000 \cdot 5,019 - 1000 \cdot 3,784 = 51402$$

Приведенная стоимость договора равна 51402 долл.

Задание к практическому занятию

Задача 1.

В течение 5 лет на счет в банке ежедневно будут поступать одинаковые платежи, каждый год составляя в сумме 300 тыс. руб. Определите сумму, накопленную на счете к концу пятилетнего срока при использовании сложной процентной ставки 8% годовых, считая, что платежи поступают непрерывным образом.

Задача 2.

По условиям контракта на счет в банке в начале года в течение 6 лет поступают платежи. Первый платеж равен 50 тыс. руб., а каждый последующий по отношению к предыдущему увеличивается на 2%. Оцените этот контракт, если банк начисляет по вкладам сложные проценты из расчета 9 % годовых.

Задача 3.

За 5 лет необходимо накопить 2 млн. руб. Какой величины должен быть первый вклад, если предполагается каждый год увеличивать величину денежного поступления на 200 тыс. руб. и процентная ставка равна 8 % годовых? Денежные поступления осуществляются в начале каждого года.

Задача 4.

Согласно условиям финансового контракта на счет в банке в течение 5 лет будут поступать в начале года денежные суммы. первая из которых равна 60 тыс. руб., а каждая следующая будет увеличиваться на 3 тыс. руб. Оцените этот аннуитет, если банк применяет процентную ставку 12 % годовых и сложные проценты начисляются в начале года.

Задача 5.

За 5 лет необходимо накопить 4 млн. руб. Какой величины должен быть первый вклад, если предполагается каждый год увеличивать величину денежного поступления на 15% и процентная ставка равна 14% годовых ? Денежные поступления и начисление процентов осуществляются в конце года

1.3. Бессрочный аннуитет

Аннуитет называется *бессрочным* (*perpetuity*), если денежные поступления продолжают достаточно длительное время. Математически это означает, что $n \rightarrow \infty$. Характерным примером бессрочного аннуитета являются консоли — выпускаемые правительствами некоторых стран облигации, по которым производят регулярные купонные выплаты, но которые не имеют фиксированного срока. В западной практике к бессрочным относятся аннуитеты, рассчитанные на 50 и более лет. Бессрочный аннуитет также называют и *вечной рентой*.

В этом случае прямая задача (определение будущей стоимости аннуитета) не имеет смысла.

Обратная задача (определение приведенной стоимости аннуитета) имеет решение. Формула для вычисления приведенной стоимости бессрочного аннуитета

$$PV_{pst} = \frac{A}{r} = A \cdot FM(r, \infty), \quad (3.1)$$

где $FM(r, \infty) = \frac{1}{r}$.

Переходя к пределу при $n \rightarrow \infty$, для бессрочного аннуитета постнумерандо с денежными поступлениями p раз за базовый период и начислением сложных процентов m раз за базовый период получим:

$$PV_{pst} = \frac{A}{\left(1 + \frac{r}{m}\right)^{\frac{m}{p}} - 1}. \quad (3.2)$$

Для определения приведенной стоимости бессрочного аннуитета с денежными поступлениями p раз за период и непрерывным начислением процентов по ставке δ перейдем к пределу при $n \rightarrow \infty$ в формуле (3.2). В результате получим:

$$PV_{pst} = \frac{A}{e^{\delta/p} - 1}. \quad (3.3)$$

Приведенная стоимость бессрочного аннуитета пренумерандо в общем виде определяется с помощью приведенной стоимости бессрочного аннуитета постнумерандо..

В частности, при $p = 1, m = 1$ из (3.3) следует:

$$PV_{pst} = PV_{pst} \cdot (1 + r) = PV_{pst} + A, \quad (3.4)$$

т.е. получили очевидное финансовое утверждение: приведенная стоимость бессрочного аннуитета пренумерандо отличается от таковой для постнумерандо на величину первого платежа.

Формулы нахождения приведенной стоимости для бессрочного переменного аннуитета:

$$PV_{pst} = \left(A + \frac{z}{r}\right) \cdot \frac{1}{r}, \quad (z \geq 0) \quad (3.5)$$

$$PV_{pst} = \frac{A}{(1+r-x)}, \quad (1+r > x) \quad (3.6)$$

Типовые задачи с решениями

Задача 1

Определить текущую (приведенную) стоимость бессрочного аннуитета постнумерандо с ежегодным поступлением 4,2 тыс. руб., если предлагаемый государственным банком процент по срочным вкладам равен 14 % годовых.

Решение

По формуле (3.1) находим:

$$PV_{pst} = \frac{4,2}{0,14} = 30 \text{ тыс. руб.}$$

Следовательно, если аннуитет предлагается по цене, не превышающей 30 тыс. руб., он представляет собой выгодную инвестицию.

Задача 2

Компания гарантирует выплату дивидендов в размере 60 тыс. руб. на акцию в конце каждого года в течение неопределенно долгого времени. Имеет ли смысл покупать акции этой компании по цене 350 тыс. руб., если можно поместить деньги на депозит под 15 % годовых?

Решение.

Для ответа на вопрос необходимо найти истинную стоимость акции и сравнить ее с величиной 350 тыс. руб. Истинную стоимость акции находим из формулы (3.1) при $A=60000$; $r=0,15$:

$$PV = \frac{60000}{0,15} = 400000$$

Т.к. истинная стоимость акции составляет 400 000 руб., то акции можно приобретать по цене 350000 руб.

Задача 3

Фирма собирается учредить фонд для ежегодной выплаты пособий своим работникам. Выплаты будут производиться в конце года. Определить сумму, которую фирма должна поместить на депозит в банк, чтобы обеспечить получение неограниченно долго в конце каждого года 80 тыс. долл., если банк начисляет: а) ежегодно сложные проценты по ставке 16 %; б) ежеквартально сложные проценты по ставке 16 %; в) непрерывные проценты с силой роста 16 %.

Решение

Денежный поток во всех случаях является бессрчным аннуитетом постнумерандо, причем $A = 80$ тыс. долл. Необходимо найти приведенную стоимость этого аннуитета.

а) по формуле (3.1) при $r = 0,16$, получим

$$PV_{pst}^a = \frac{80}{0,16} = 500$$

Фирме необходимо поместить в банк на депозит 500 тыс. долл.

б) по формуле (3.2) при $r = 0,16$; $m = 4$; $p = 1$ получим:

$$PV_{pst}^a = \frac{80}{\left(1 + \frac{0,16}{4}\right)^4 - 1} = 470,98$$

Фирме необходимо поместить в банк на депозит 470,98 тыс. долл.

в) по формуле (3.3) при $p = 1$; $\delta = 0,16$ получим:

$$PV_{pst}^{a(\delta)} = \frac{80}{e^{0,16} - 1} = 461,07$$

Фирме необходимо поместить в банк на депозит 461,07 тыс. долл.

Задача 4

Компания за предыдущий год выплатила 2 тыс. руб. за акцию. Согласно прогнозам, дивиденды по акциям этой компании будут расти на 200 руб. ежегодно в течение неопределенно долгого времени. Сделайте вывод о целесообразности покупки акций компании по цене 33 тыс. руб., если можно поместить деньги в банк на депозит под 12% годовых. Изменится ли ситуация, если дивиденды по акциям будут расти на 6% ежегодно в течение неопределенно долгого времени?

Решение

1) для ответа на вопрос необходимо найти приведенную стоимость бессрчного переменного аннуитета. По формуле (3.5) при $A = 2000$; $z = 200$; $r = 0,12$ по-

лучаем
$$PV_{pst} = \left(2000 + \frac{200}{0,12}\right) \cdot \frac{1}{0,12} = 30556$$

Так как истинная стоимость акции меньше 33000, то приобретать ее за 33000 руб. не имеет смысла.

2) для ответа на вопрос необходимо найти приведенную стоимость бессрчного переменного аннуитета. По формуле (3.6) при $A = 2000$; $q = 1,06$, $r = 0,12$

получаем:
$$PV_{pst} = \frac{2000}{(1 + 0,12 - 1,06)} = 33333$$

Так как истинная стоимость акции больше 33000, то имеет смысл приобрести ее за 33000 руб.

Задание к практическому занятию

Задача 1

Определить ежемесячные поступления бессрочного аннуитета постнумерандо, если его приведенная стоимость равна 100 тыс. руб. и предлагаемый государственным банком процент по срочным вкладам равен 12 % годовых, начисляемых ежеквартально.

Задача 2

Фирма собирается учредить фонд для ежегодной выплаты пособий своим работникам. Выплаты будут производиться в конце года. Определить сумму, которую фирма должна поместить на депозит в банк, чтобы обеспечить получение неограниченно долго в конце каждого года 1 млн. руб., если банк начисляет: а) ежегодно сложные проценты по ставке 10 %; б) ежеквартально сложные проценты по ставке 10 %; в) непрерывные проценты с силой роста 10 %.

Задача 3

Определить текущую (приведенную) стоимость бессрочного аннуитета постнумерандо с ежемесячными поступлениями в сумме 10 тыс. руб., если предлагаемый государственным банком процент по срочным вкладам равен 14 % годовых, начисляемых ежеквартально.

Задача 4

Компания за предыдущий год выплатила 1 тыс. руб. за акцию. Согласно прогнозам, дивиденды по акциям этой компании будут расти на 50 руб. ежегодно в течение неопределенно долгого времени. Сделайте вывод о целесообразности покупки акций компании по цене 21 тыс. руб., если можно поместить деньги в банк на депозит под 10% годовых.

Задача 5

Стоит ли покупать за 55 000 руб. ценную бумагу, генерирующую ежегодный доход в сумме 60 000 руб. в течение 50 лет? При расчетах использовать сложную ставку 10% годовых, начисляемую ежеквартально.

1.4. Непрерывный аннуитет

Если в течение каждого базового периода денежные поступления происходят очень часто, так что промежутки между последовательными поступлениями представляют собой бесконечно малые величины, то аннуитет считают непрерывным.

Оценки будущей и приведенной стоимости непрерывного аннуитета, на платежи которого начисляются дискретные проценты:

$$FV_{pst} = \frac{A \cdot r}{m^2 \cdot \ln(1 + r/m)} \cdot FM3\left(\frac{r}{m}, mn\right) \quad (4.1)$$

Приведенная стоимость этого непрерывного аннуитета составит:

$$PV = \frac{A \cdot r}{m^2 \ln\left(1 + \frac{r}{m}\right)} FM4\left(\frac{r}{m}, mn\right) \quad (4.2)$$

Таким образом, переход от дискретных платежей постнумерандо к непрерывным, приводит к увеличению приведенной и будущей стоимости аннуитета в $\frac{r}{m^2 \ln(1 + \frac{r}{m})}$ раз.

Оценки непрерывного аннуитета в случае начисления непрерывных процентов:

$$FV = A \frac{e^{\delta n} - 1}{\delta} \quad (4.3)$$

$$PV = A \frac{1 - e^{-\delta n}}{\delta} \quad (4.4)$$

Типовые задачи с решениями

Задача 1

В течение 4 лет на счет в банке ежедневно будут поступать одинаковые платежи, каждый год составляя в сумме 10 млн. руб. Определите сумму, накопленную к концу четвертого года при использовании процентной ставки 15% годовых, если начисление сложных процентов осуществляется ежегодно.

Решение

Поскольку платежи поступают достаточно часто, можно считать, что они поступают непрерывным образом. Тогда можно воспользоваться формулой (4.1)

для определения наращенной суммы непрерывного аннуитета при $A=10$; $n=4$, $m=1$, $r=0,15$:

$$FV^a = \{10 \cdot 0,15 / \ln(1 + 0,15)\} 4,9934 = 53,592$$

К концу четвертого года на счете в банке накопится 53 592 000 руб.

Сравним этот результат со значением, полученным по формуле p - срочного аннуитета постнумеپردо при $p = 360$; $A = 10/360$; $n=4$, $m=1$, $r=0,15$:

$$FV_{pst}^a = \frac{10}{360} \frac{4,9934}{\frac{(1 + 0,15)^{\frac{1}{360}-1}}{0,15}} = 53,581$$

К концу четвертого года на счете в банке накопится 53 581 000 руб.

Полученные величины отличаются на 3000 руб..

Задача 2

Фирма намеревается выпускать некоторую продукцию в течение трех лет, получая ежегодно выручку в размере 300 млн. руб. Предполагается, что продукция в течение года будет продаваться равномерно. Оцените ожидаемые денежные поступления, если применяется непрерывная ставка 20% годовых.

Решение

Поскольку в условии говорится о равномерном распределении продаж в течение года, то что интенсивность потока выручки будет постоянной величиной, равной 300 млн. руб. в год. Считая, что денежные поступления происходят непрерывно, воспользуемся формулами для определения соответственно будущей и приведенной стоимости непрерывного аннуитета (4.3) и (4.4). Полагая $A = 300$; $n = 3$; $\sigma = 0,2$, получим:

$$FV = 300 \frac{e^{0,2 \cdot 3} - 1}{0,2} = 1233,18$$

Оценка денежных поступлений на момент окончания третьего года равна 1233,18 млн. руб.

$$PV = 300 \frac{1 - e^{-0,2 \cdot 3}}{0,2} = 676,78$$

Дисконтированная оценка денежных поступлений на момент начала первого года равна 676,78 млн. руб.

Задача 3

Финансовая компания в соответствии со своими обязательствами должна выплачивать вкладчикам по 20 млн. руб. ежегодно в течение пяти лет. Какой суммой должна располагать компания, чтобы иметь возможность выполнить обязательства, если норма доходности составляет 10% за год и выплаты происходят постоянно и достаточно равномерно?

Решение

Для решения задачи необходимо найти приведенную стоимость непрерывного аннуитета по формуле (4.2) при $A = 20 \text{ млн.}; n=5; m=1; r = 0,10$:

$$PV = \frac{20 \cdot 0,1}{Ln(1 + 0,1)} FM 4(10\%, 5) = 79,54 \text{ млн.}$$

Таким образом, имея 79,54 млн. руб. компания способна выполнить свои обязательства перед вкладчиками.

Для определения срока аннуитета при прочих известных параметрах используют формулы:

Задача 4

За какой срок наращенная сумма ренты вырастет в 5 раз по сравнению с годовой суммой взносов, если взносы поступают непрерывно и равномерно в течение года и на взносы начисляются проценты с силой роста 8%?

Решение

По условию задачи известно, что наращенная сумма непрерывного аннуитета с непрерывным начислением процентов в 5 раз больше годового платежа аннуитета. Неизвестный срок такого аннуитета можно выразить из формулы (4.3):

$$n = \frac{Ln\left(\frac{FV}{A} \cdot \delta + 1\right)}{\delta}$$

Подставим в полученное выражение значения $\frac{FV}{A} = 5; \delta = 0,08$, получим:

$$n = \frac{Ln(5 \cdot 0,08 + 1)}{0,08} = 4,21$$

Наращенная сумма ренты возрастет в 5 раз по сравнению с годовой суммой взносов за 4,21 года.

Задача 5

Десятилетняя рента с ежегодными суммарными платежами в размере 1 млн. руб. выкупается за 4 млн.руб. Определить срок этой ренты, если на платежи начисляются непрерывные проценты по ставке 10% годовых.

Решение

По условию задачи известна приведенная стоимость непрерывной ренты с непрерывным начислением процентов. Срок ренты можно выразить из формулы (4.4):

$$n = -\frac{\ln(1 - \frac{PV}{A} \cdot \delta)}{\delta}$$

Подставим в полученное выражение значения $A=1$; $n=10$; $PV=4$; $\delta = 0,1$, получим

$$n = -\frac{\ln(1 - \frac{4}{1} \cdot 0,1)}{0,1} = 5,11$$

Срок ренты равен 5,11 года.

Задание на практическую работу

Задача 1

В течение 5 лет на счет в банке ежедневно будут поступать одинаковые платежи, каждый год составляя в сумме 300 тыс. руб. Определите сумму, накопленную на счете к концу пятилетнего срока при использовании сложной процентной ставки 8% годовых, считая, что платежи поступают непрерывным образом.

Задача 2

Финансовая компания в соответствии со своими обязательствами должна выплачивать вкладчикам по 15 млн. руб. ежегодно в течение десяти лет. Какой суммой должна располагать компания, чтобы иметь возможность выполнить обязательства, если норма доходности составляет 10% за год и выплаты происходят постоянно и достаточно равномерно?

Задача 3

Месторождение полезных ископаемых будет разрабатываться в течение 8 лет, при этом ожидается, что доходы от эксплуатации месторождения составят в среднем 300 млн. руб. в год. Определите приведенную стоимость ожидаемого дохода при использовании сложной процентной ставки 10% годовых и в предположении, что отгрузка и реализация продукции будут непрерывны и равномерны.

Задача 4

Финансовая компания в течение трех лет в соответствии со своими обязательствами должна выплачивать вкладчикам 8 млн. руб. ежегодно. Какой суммой должна располагать компания, чтобы иметь возможность выполнить обязательства, если норма доходности составляет 12 % за год и выплаты происходят постоянно и достаточно непрерывно?

Задача 5

Фирма намеревается выпускать некоторую продукцию в течение 4 лет, получая ежегодно выручку в размере 50 млн. руб. Предполагается, что продукция в течение года будет продаваться равномерно. Оцените ожидаемый доход фирмы, если применяется непрерывная ставка 22% за год.

1.5. Метод депозитной книжки

Рассмотрим методы погашения ссуды, выданной под сложный ссудный процент, начисляемый на непогашенный остаток ссуды. Ссуда погашается равными годовыми платежами, поэтому при вычислении платежей можно использовать формулы для аннуитетов. Погашение исходного долга осуществляется постепенно в течение всего срока действия аннуитета. Структура годового платежа постоянно меняется — в начальные периоды в нем преобладают начисленные за очередной период проценты; с течением времени доля процентных платежей постоянно уменьшается и повышается доля погашаемой части основного долга.

Типовые задачи с решениями

Задача 1

В банке получена ссуда на пять лет в сумме 20 000 долл. под 13 % годовых, начисляемых по схеме сложных процентов на непогашенный остаток. Возвращать нужно равными суммами в конце каждого года. Требуется определить величину годового платежа.

Решение.

Если обозначить за A величину искомого годового платежа, то данный финансовый контракт можно представить в виде следующей схемы (5.1).

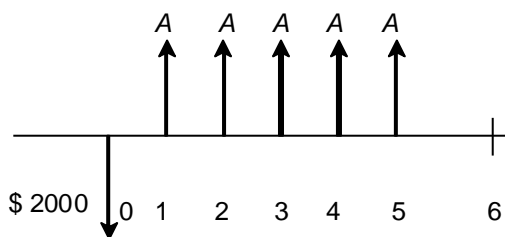


Рис. 5.1. Схема к методу депозитной книжки

Для лучшего понимания логики метода депозитной книжки целесообразно рассуждать с позиции кредитора. Для банка данный контракт представляет собой инвестицию в размере 20 000 долл., т.е. отток денежных средств, что и показано на схеме. В дальнейшем в течение пяти лет банк будет ежегодно получать в конце года сумму A , причем каждый годовой платеж будет включать проценты за истекший год и часть основной суммы долга. Так, поскольку в течение первого года заемщик пользовался ссудой в размере 20 000 долл., то платеж, который будет сделан в конце этого года, состоит из двух частей: процентов за год в сумме 2600 долл. (13 % от 20 000 долл.) и погашаемой части долга в сумме $(A - 2600)$ долл. В следующем году расчет будет повторен при условии, что размер кредита, которым пользуется заемщик, составит уже меньшую сумму по сравнению с первым годом, A именно

$(20\,000 - A + 2600)$ долл. Отсюда видно, что с течением времени сумма уплачиваемых процентов снижается, A доля платежа в счет погашения долга возрастает. Из схемы на рис. 4.9 видно, что мы имеем дело с аннуитетом постнумерандо, о котором известны его текущая стоимость, процентная ставка и продолжительность действия. Поэтому для нахождения величины годового платежа A можно воспользоваться формулой (4.16):

$$20000 = FM4(13\%,5) \cdot A = 3,517 \cdot A, \quad \text{т.е. } A = 5687 \text{ долл.}$$

Динамика платежей показана в табл. 4.1. Отметим, что данные в ходе вычислений округлялись, поэтому величина процентов в последней строке найдена балансовым методом.

Таблица 5.1. Метод депозитной книжки

Год	Остаток ссуды на начало года	Сумма годового платежа	В том числе		Остаток ссуды на конец года
			проценты за год	погашенная часть долга	
1	20000	5687	2600	3087	16913
2	16913	5687	2199	3488	13425
3	13425	5687	1745	3942	9483
4	9483	5687	1233	4454	5029
5	5029	5687	658	5029	0

Данная таблица позволяет ответить на целый ряд дополнительных вопросов, представляющих определенный интерес для прогнозирования денежных потоков. В частности, можно рассчитать общую сумму процентных платежей, величину процентного платежа в k -м периоде, долю кредита, погашенную в первые k лет, и т.д.

Рассуждения, аналогичные используемым при решении примера, можно провести и в общем виде, что позволит дать более строго интерпретацию приведенной стоимости аннуитета с помощью метода депозитной книжки и попутно выявить полезные с финансовой точки зрения закономерности, позволяющие ответить на многие вопросы, связанные с денежными потоками.

Итак, пусть получена ссуда в сумме S на n лет под процентную ставку r , причем сложные проценты начисляются на непогашенный остаток. Определим величину годового платежа при возврате долга равными суммами в конце каждого года.

Обозначим через A годовой платеж. В конце первого года часть его, равная Sr , идет на уплату процентов. Оставшаяся же часть $A - Sr$ — на уплату части долга. Таким образом, к концу первого года величина непогашенного остатка составит: $S - (A - Sr) = S(1 + r) - A$.

В конце второго года на уплату процентов пойдет уже величина $(S(1+r) - A)r$, A на уплату долга — $A - (S(1+r) - A)r = (A - Sr)(1+r)$. Следовательно, к концу второго года долг будет равен:

$$S(1+r) - A - (A - Sr)(1+r) = S(1+r)^2 - A \frac{(1+r)^2 - 1}{r} = S(1+r)^2 - A \cdot FM3(r, 2).$$

В конце третьего года проценты и уплата долга соответственно составят:

$$\begin{aligned} & \left[S(1+r)^2 - A \cdot FM3(r, 2) \right] \cdot r, \\ A - & \left[S(1+r)^2 - A \cdot FM3(r, 2) \right] \cdot r = (A - Sr)(1+r)^2, \end{aligned}$$

следовательно, остаток долга станет равным:

$$S(1+r)^2 - A \cdot FM3(r, 2) - (A - Sr)(1+r)^2 = S(1+r)^3 - A \cdot FM3(r, 3).$$

Вообще можно доказать, что в конце k -го года ($k = 1, 2, \dots, n$) проценты, уплата долга и непогашенный остаток соответственно составят:

$$\left[S(1+r)^{k-1} - A \cdot FM3(r, k-1) \right] \cdot r \quad (5.1)$$

$$(A - Sr)(1+r)^{k-1} \quad (5.2)$$

$$\begin{aligned} S(1+r)^{k-1} - A \cdot FM3(r, k-1) - (A - Sr)(1+r)^{k-1} = \\ = S(1+r)^k - A \cdot FM3(r, k). \end{aligned} \quad (5.3)$$

Поскольку долг должен быть выплачен через n лет, то справедливо равенство $S(1+r)^n - A \cdot FM3(r, n) = 0$, откуда

$$S = A \cdot \frac{FM3(r, n)}{(1+r)^n} = A \cdot FM3(r, n).$$

Следовательно, S является приведенной стоимостью постоянного аннуитета постнумерандо с членом, равным A , т.е.

$$S = PV_{pst}.$$

Используя формулы (5.1) — (5.3), можно различным образом характеризовать денежные потоки. Например, найти сумму процентных платежей за m лет ($m = 1, 2, \dots, n$):

$$\sum_{k=1}^m \left[S(1+r)^{k-1} - A \cdot FM3(r, k-1) \right] \cdot r = mA - (A - Sr)FM3(r, m)$$

откуда, в частности, следует, что доля кредита, погашенная в первые m лет, составит $(A - Sr)FM3(r, m)$.

Проверим некоторые вычисления приведенного примера. Поскольку для него $PV_{pst}^a = 20\,000$, $n = 5$, $A = 5687$, то из (5.1) можно найти величину процентного платежа в четвертом периоде:

$$(20000 \cdot (1 + 0,13)^3 - 5687 \cdot FM3(13\%, 3)) \cdot 0,13 = 1233,$$

что совпадает с соответствующим значением в табл. 5.1.

Задание к практическому занятию

Задача 1

Вы заняли на 4 года 10 000 тыс. долл. под 14% , начисляемых по схеме сложных процессов на непогашенный остаток. Возвращать нужно равными суммами в конце каждого года. Определите величину годового платежа.

Задача 2

Вы заняли на 5 лет 12 000 тыс. долл. под 12% , начисляемых по схеме сложных процессов на непогашенный остаток. Возвращать нужно равными суммами в конце каждого года. Определите, какая часть основной суммы кредита будет погашена за первые 2 года.

Задача 3

Вы заняли на 6 лет 15 000 тыс. долл. под 10% , начисляемых по схеме сложных процессов на непогашенный остаток. Возвращать нужно равными суммами в конце каждого года. Определите: а) какой процент будет уплачен в третьем году? б) какая часть кредита останется непогашенной по истечении первых трёх лет?

Задача 4

Вы заняли на 5 лет 10 000 тыс. долл. под 8% , начисляемых по схеме сложных процессов на непогашенный остаток. Возвращать нужно равными суммами в конце каждого года. Определите общую сумму процентов к выплате.

Задача 5

Предприятие приобрело здание за 20 000 долл. на следующих условиях : а) 25% стоимости оплачиваются немедленно ; б) оставшаяся часть погашается равными годовыми платежами в течение 10 лет с начислением 12% годовых на непогашенную часть кредита по схеме сложных процентов. Определите величину годового платежа.

2. Управление оборотным капиталом предприятия

Оборотные средства (оборотный капитал) – это активы предприятия, возобновляемые с определенной регулярностью для обеспечения текущей деятельности, вложения в которые как минимум однократно оборачиваются в течение одного производственного цикла. Выделяют следующие укрупненные компоненты оборотных активов:

- Товарно-материальные запасы;
- Дебиторская задолженность;
- Денежные средства и их эквиваленты.

Любые оборотные средства, за исключением денежных средств и их эквивалентов, представляют собой иммобилизацию собственных оборотных средств. Недостаток оборотных активов может привести к сбоям в производственном процессе, к потере ликвидности. Избыток оборотных средств приводит к потерям эффективности производства. Поэтому политика управления оборотным капиталом должна обеспечить поиск компромисса между риском потери ликвидности и эффективностью работы.

При решении вопросов управления оборотными активами выделяют производственный, финансовый и операционный циклы

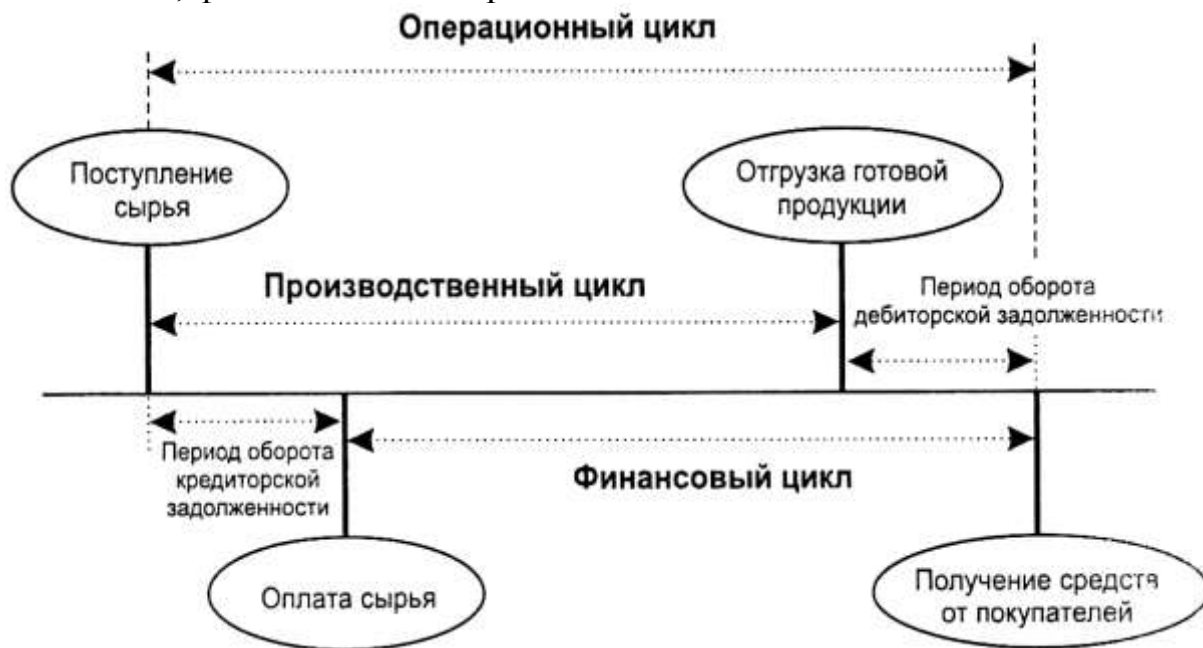


Рис. 1. Производственный, финансовый и операционный циклы

Производственный цикл (период обращения запасов) — период с момента поступления материалов на склад фирмы до момента отгрузки продукции, изготовленной из поступивших материалов.

Финансовый цикл (цикл обращения денежных средств) — период с момента оплаты поставщикам материалов (погашение кредиторской задолженности) до момента получения денег от покупателя за отгруженную продукцию (погашение дебиторской задолженности).

Продолжительность финансового цикла в днях оборота рассчитывается по формуле

$$\begin{array}{ccccccc} \text{период} & & & \text{период} & & \text{период} & \\ \text{оборачиваемо-} & & & \text{обо-} & & \text{оборачивае-} & \\ \text{сти} & = & \text{рачи-} & \text{рачи-} & + & \text{мости деби-} & \text{период} \\ \text{оборотных} & & \text{ваемости} & \text{ваемости} & & \text{торской} & \text{оборачиваемости} \\ \text{средств} & & \text{запасов} & \text{запасов} & & \text{задолженно-} & \text{кредиторской за-} \\ & & & & & \text{сти} & \text{долженности.} \end{array}$$

Операционный цикл — это период времени от поступления сырья до получения оплаты за готовую продукцию.

Задача 1

Компания ХХХ занимается распространением фильтров для очистки воды розничным магазинам, закупая фильтры у различных производителей. Фильтры заказываются партиями, выполнение каждого заказа стоит 1000 руб. Розничные магазины предъявляют спрос на 2000 фильтров в месяц, удельные затраты по содержанию запасов составляют 100 руб. за фильтр в месяц. Необходимо ответить на следующие вопросы:

- 1) Каков оптимальный объем заказа?
- 2) Каков был бы оптимальный размер заказа, если удельные затраты по содержанию запасов уменьшаться до 50 руб. за фильтр?
- 3) Каков был бы оптимальный размер заказа, если бы стоимость выполнения заказа снизилась до 800 руб.?

Решение

- 1) оптимальный размер заказа находим по формуле

$$EOQ = \sqrt{2 \cdot F \cdot D / H}$$

где

D — годовая потребность в запасах, шт.;

F — затраты на выполнение одного заказа;

H — затраты по содержанию единицы запасов.

$$EOQ = \sqrt{2 \cdot 1000 \cdot 2000 / 100} = 200$$

Оптимальный объем заказа составляет 200 фильтров. В месяц необходимо делать $2000/200=10$ заказов.

- 2) При уменьшении удельных затрат по содержанию запасов до 50 руб. за фильтр оптимальный размер заказа равен

$$EOQ = \sqrt{2 \cdot 1000 \cdot 2000 / 50} = 283$$

Оптимальный объем заказа составляет 283 фильтра. Чем ниже затраты по хранению запасов, тем более важной становится стоимость выполнения заказа и тем больше оптимальный размер заказа.

3) При снижении стоимости выполнения заказа до 800 руб. оптимальный размер заказа равен

$$EOQ = \sqrt{2 \cdot 800 \cdot 2000 / 100} = 179$$

Оптимальный объем заказа составляет 179 фильтров. Чем ниже стоимость выполнения заказа тем более важными становятся затраты по содержанию запасов и тем меньше оптимальный размер заказа.

Задача 2

Объем продаж продуктового магазина составляет в год 500 пачек чая. Величина спроса равномерно распределяется в течение года. Цена покупки одной пачки равна 20 руб. За доставку одного заказа владелец магазина должен заплатить 100 руб. Время доставки заказа от поставщика составляет 12 рабочих дней при шестидневной рабочей неделе. Издержки хранения чая составляют 20% среднегодовой стоимости запасов. Необходимо определить следующее: 1) сколько пачек должен заказывать владелец магазина для одной поставки; 2) полные затраты по запасам чая; 3) частоту заказов; 4) точку заказа. Считать, что магазин работает 300 дней в году.

Решение

1) Количество упаковок, которое необходимо заказывать, находим по

формуле: $EOQ = \sqrt{2 \cdot F \cdot D / H}$

где

D — годовая потребность в запасах, шт.;

F — затраты выполнению одного заказа;

H — затраты по содержанию единицы запасов

$$EOQ = \sqrt{2 \cdot 100 \cdot 500 / (0,2 \cdot 20)} = 158,11$$

Необходимо заказывать 158 упаковок.

2) Полные затраты по запасам чая определяем по формуле

$$C = H \cdot q/2 + F \cdot D/q$$

где

q — размер заказываемой партии, шт.;

D — годовая потребность в запасах, шт.;

F — затраты выполнению одного заказа;

H — затраты по содержанию единицы запасов

$$C = 0,2 \cdot 20 \cdot 158/2 + 100 \cdot 500/158 = 632,5$$

Полные затраты по запасам чая составят 632,5 руб. в год.

- 3) Подачу каждого нового заказа владелец магазина должен осуществлять через время $t = 158/500 = 0,316$ года. По условиям задачи магазин работает 300 дней в году, поэтому время $t = 0,316 \cdot 300 = 95$ рабочих дней.
- 4) Заказ следует подавать при уровне запасов равном $12 \cdot 500 / 300 = 20$ пачек, т.к. эти 20 пачек будут проданы в течение 12 дней, пока будет доставляться заказ.

Задача 3

Фирма имеет следующий баланс на конец года (в млн. руб.):

АКТИВ		ПАССИВ	
Денежные средства	30,0	Кредиторская задолженность	30,0
Дебиторская задолженность	60,0	Задолженность персоналу по оплате труда	20,0
Запасы	100,0	Налоги в бюджет	60,0
Внеоборотные активы	810,0	Долгосрочная задолженность	260,0
		Уставный капитал	470,0
		Нераспределенная прибыль	160,0
ИТОГО	1000,0	ИТОГО	1000,0

Необходимо определить чистый оборотный капитал компании.

Решение

Оборотный капитал представляет собой разность между текущими активами и текущими пассивами.

Текущие активы представлены:

Денежные средства	30,0
Дебиторская задолженность	60,0
Запасы	100,0
Итого текущих активов	190

Текущие пассивы представлены:

Кредиторская задолженность	30,0
Задолженность персоналу по оплате труда	20,0
Налоги в бюджет	60,0
Итого текущих пассивов	110,0

Чистый оборотный капитал равен $190,0 - 110 = 80,0$ млн. руб.

Задание к практическому занятию

Задача 1

Годовой спрос на продукцию составляет 15000 единиц. Стоимость заказа равна 1500 рублей за заказ. Издержки хранения одной единицы продукции равны 4500 руб. в год. Время доставки заказа 6 дней. Определить оптимальный размер заказа, общие издержки по запасам, уровень повторного заказа. Количество рабочих дней в году принять равным 300.

Задача 2

Вычислить величину чистого оборотного капитала по следующим данным

Актив	Стоимость, тыс. у.е.	Пассив	Стоимость, тыс. у.е.
Внеоборотные активы	3500	Уставный капитал	2000
Производственные запасы	400	Резервы	1000
Незавершенное производство	200	Долгосрочные займы	2000
Готовая продукция	600	Краткосрочные займы	1000
Дебиторская задолженность	1800		
Денежные средства	200		
Краткосрочные вложения	200		
Прочие активы	300		
Итого	7200	Итого	7200

Задача 3

Рассчитать период оборота дебиторской задолженности и сделать выводы по следующим данным:

Период, г.	Дебиторская задолженность, руб.	Выручка от реализации, руб.
2008	39 862	73 784
2009	28 301	145 322
2010	52 678	279 734

Задача 4

Рассчитать период оборота кредиторской задолженности и сделать выводы по следующим данным:

Период, г.	Кредиторская задолженность, руб.	Затраты на производство, руб.
2008	97 659	460 997
2009	90 915	301 981
2010	69 801	259 475

Задача 5

Рассчитать продолжительность финансового цикла и сделайте выводы по следующим данным:

Показатель, дни	Период, г		
	2008	2009	2010
Период оборота запасов сырья и материалов	89	72	62
Период оборота дебиторской задолженности	153	70	68
Период оборота кредиторской задолженности	220	130	110

3. Принятие управленческих решений на основе маржинального подхода

Одним из важнейших условий достижения стратегических целей, стоящих перед предприятием, является обеспечение стабильно прибыльной его работы. При прочих равных условиях сокращение затрат приводит к увеличению суммы прибыли. Управление затратами с точки зрения их оптимизации — задача операционного анализа. В терминах финансов взаимосвязь между прибылью и стоимостной оценкой затрат ресурсов, понесенных для получения данной прибыли, или затрат, связанных с привлечением и поддержанием соответствующей совокупности источников финансирования, характеризуется с помощью специальной категории, называемой «леверидж».

Данный термин используется в финансовом менеджменте для описания зависимости, показывающей, каким образом и в какой степени повышение/понижение доли той или иной группы условно-постоянных затрат в общей сумме текущих затрат влияет на динамику прибыли. В приложении к экономике **леверидж** трактуется как некоторый фактор, даже небольшое изменение которого или сопутствующих ему условий может повлечь существенное изменение ряда результативных показателей

Практически на любом предприятии менеджерам приходится сталкиваться с ограничениями, вызванными недостаточным количеством тех или иных ресурсов. Производство и продажа товара (оказание услуг) всегда связано с какими-либо ограничивающими факторами, зависящими от характера самого бизнеса и свойств внешней среды. В связи с этим менеджерам необходимо принимать решения, которые должны обеспечить наиболее результативное и эффективное использование ограниченных ресурсов. Выбор приоритетного товара (услуги) с помощью критерия «максимальная удельная маржинальная прибыль» может привести к принятию неверного решения. Ключевым моментом такого рода решений является анализ удельной маржинальной прибыли на единицу ограничивающего ресурса

Типовые задачи с решениями

Задача 1

Известны следующие данные о компании, приведенные в таблице

Объем производства, шт.	100
Цена единицы продукции, руб.	20
Переменные затраты на единицу продукции, руб.	12
Суммарные постоянные затраты, руб.	600
Операционная прибыль, руб.	200
Ежегодно выплачиваемые проценты за заемный капитал, руб.	40
Количество обыкновенных акций, шт.	80

Уровень производственного рычага компании составит:

$$DOLr = 100 \cdot (20 - 12) / 200 = 4.$$

Уровень финансового рычага компании составит:

$$DLFr = 200 / (200 - 40) = 1,25.$$

Уровень совместного рычага компании составит:

$$DTL = (200 + 600) / (200 - 40) = 4 \cdot 1,25 = 5.$$

Прибыль на акцию в текущем году составляет:

$$(200 - 40) / 80 = 2 \text{ руб.}$$

Зная уровень совместного рычага, можно рассчитать, что увеличение объема реализации на 10 % приведет к увеличению чистой прибыли на 50 %, следовательно, прибыль на акцию также увеличится на 50 % и составит 3 руб. ($2 \cdot 1,5$).

Задача 2

Предположим, что в компании ограниченным ресурсом является время работы квалифицированного персонала. Ограничения составляют 8000 часов рабочего времени в год. Для оказания услуги *A* необходимо 2 часа работы квалифицированного персонала, а для услуги *B* — 1 час. В таком случае удельная маржинальная прибыль от оказания услуги *A* составляет 3 у.е. на 1 час работы (6 у.е. / 2 часа), а от оказания услуги *B* — 4 у.е. в час (4 у.е. / 1 час). При наличии только 8000 часов рабочего времени в год и оказания только услуги *A* компания может получить в год маржинальную прибыль в размере 24000 у.е., в то время как при оказании услуги *B* — 32000 у.е. Таким образом, при наличии ограничения на рабочее время квалифицированного персонала для достижения максимальной прибыли компании следует выбирать оказание услуги *B*.

Задача 3

Предприятие занимается пошивом блузок и юбок. В прогнозируемом периоде может быть отработано 200 человеко-часов. При этом за один человеко-час можно сшить либо одну блузку, либо две юбки. Остальные данные о показателях деятельности приведены в таблице.

Необходимо решить, какой из товаров выгоднее производить предприятию?

Показатель	Блузки	Юбки
Цена реализации, руб.	1500	2000
Переменные затраты на единицу продукции, руб.	900	1600
Удельная маржинальная прибыль, руб.	600	400
Коэффициент удельной маржинальной прибыли, долей единицы	0,4	0,2

Для ответа на поставленный вопрос необходимо определить, какой из товаров за ограниченное количество человеко-часов принесет предприятию наибольшую прибыль. Рассчитаем удельную маржинальную прибыль на один человеко-час. Для блузок этот показатель составит 600 (600 руб. / 1 человеко-час), а для юбок — 2 (400 руб. / 0,5 человеко-часа), поэтому предприятию выгоднее

шить юбки. Соответственно, за 200000 человеко-часов работы блузки принесут 120000 руб. маржинальной прибыли, а юбки — 160000 руб. (при условии достаточной емкости рынка сбыта).

Одной из задач финансового менеджера является также оценка прибыльности различных направлений деятельности, которая требует учета многих факторов, но часто решение можно принимать, проанализировав, что произойдет с прибылью, если отказаться от какого-либо направления деятельности. В таком случае полезно использовать маржинальный метод учета затрат.

Задача 4

Предприятие занимается производством трех видов продукции: столов, стульев, кроватей. Данные о показателях направлений деятельности приведены в таблице (тыс. руб.).

Показатели	Столы	Стулья	Кровати	Итого
Выручка от реализации	500	300	200	1000
Переменные затраты	200	180	120	500
Маржинальная прибыль	300	120	80	500
Постоянные затраты, в том числе:				
Зарплата	60	40	50	150
Реклама	12	8	10	30
общие административные затраты	48	32	20	100
аренда, освещение, отопление	30	25	15	70
амортизация	20	5	5	30
Итого затрат	170	110	100	380
Чистая прибыль (убыток)	130	10	(20)	120

Руководство предприятия беспокоит ситуация с направлением, занимающимся производством кроватей, поскольку данные показывают, что направление убыточно (убыток — 20 тыс. руб.). Улучшится ли ситуация с прибылью предприятия, если отказаться от данного направления деятельности? Для ответа на поставленный вопрос руководству предприятия необходимо выяснить, какие из постоянных затрат непосредственно связаны с каждым направлением, а какие из них являются общими. Если постоянные затраты, которых удастся избежать, закрыв производство кроватей, больше 80 тыс. руб. (маржинальная прибыль при производстве кроватей), предприятию следует свернуть данное направление деятельности. В противном случае этого делать не следует.

Руководство компании располагает следующей дополнительной информацией:

- 1) если данная деятельность по производству кроватей прекратится, то будет полностью исключена заработная плата, связанная с их производством;
- 2) затраты на рекламу, связанные с производством кроватей, являются прямыми затратами;

- 3) если данная деятельность по производству кроватей будет прекращена, суммарные административные затраты, которые составляют в сумме 100 тыс. руб., сократятся на 5 %;
- 4) если данная деятельность по производству кроватей будет прекращена, затраты на аренду, отопление и освещение сократятся всего на 5 тыс. руб.;
- 5) амортизационные отчисления в 5 тыс. руб. связаны с производственными средствами, используемыми только для производства кроватей. Если эта деятельность будет прекращена, то данное оборудование можно будет продать по остаточной стоимости, следовательно, амортизационные отчисления в дальнейшем не будут нужны.

Ниже приведены соответствующие расчеты (тыс. руб.).

Получаемая в настоящее время маржинальная прибыль	80
Затраты, на которых можно сэкономить, в том числе:	
Зарплата	50
Реклама	10
общие административные затраты	5
аренда, освещение, отопление	5
амортизация	5
Итого сэкономленные затраты	75
Разность между маржинальной прибылью и сэкономленными затратами	5

Таким образом, отказ от производства кроватей приведет к потере маржинальной прибыли в 5000 тыс. руб., поэтому такого решения принимать не следует.

Задание к практическому занятию

Задача 1

Прогноз реализации магазина игрушек имеет вид:

Месяц	Кол-во проданных игрушек	Прибыль/убыток, тыс. руб.
Сентябрь	750	– 450
Октябрь	1000	– 300
Ноябрь	2500	600
Декабрь	4000	1500
Январь	750	– 450

Средняя цена одной игрушки — 2000 руб., удельные переменные затраты — 1400 руб.

Требуется:

- 1) определить постоянные затраты;

2) определить количество игрушек, необходимое для достижения точки безубыточности;

3) построить график для определения точки безубыточности в диапазоне 0–4000 шт.;

5) указать, как изменится запас безопасности при изменении постоянных затрат до 1200000 руб. Построить график для новых условий.

Задача 2.

Компания занимается производством прогулочных велосипедов, при этом известно следующее:

Показатели	Всего
Выручка от реализации, у.е.	100 000
Переменные затраты, у.е.	
Оплата труда	30000
Материалы	20000
Постоянные затраты, у.е.	25000
Объем реализации, шт.	400

Требуется:

1) определить точку безубыточности;

2) определить точку безубыточности при условии увеличения постоянных затрат до 30000 у.е.;

3) провести расчеты точки безубыточности при условии увеличения оплаты труда за один велосипед до 100 у.е. (постоянные затраты — 25000 и 30000 у.е.);

Задача 3

Предприятие выпускает 2 вида продукции — А и В. Исходные данные для анализа приведены в таблице.

Показатели	А	В	Всего
Удельные переменные затраты	160	130	
Цена изделия	250	200	
Расход материала на одно изделие	3	2	
Спрос	5000	8000	
Постоянные затраты			5000
Ресурс материалов			25000

Требуется определить структуру производства при которой достигается максимальная прибыль.

Задача 4

Компания планирует объем производства на следующий год. В распоряжении правления имеются следующие данные по каждому из выпускаемых изделий:

Показатели	А	В	С
Цена за ед.	40	60	80
Оплата труда (при ставке 2 у.е./ч)	12	8	28
Затраты на сырье (по	12	36	20

цене 4 у.е./кг)			
Время на изготовление ед.	6	4	14
Расход сырья на ед.	3	9	5
Максимальный спрос, шт.	5000	5000	5000

Требуется определить оптимальный с точки зрения максимизации прибыли состав продукции при следующих условиях:

- 1) имеются ограничения по рабочему времени — 50 000 ч;
- 2) имеются ограничения по сырью — 50 000 кг.

4. Прогнозирование денежного потока

Основная задача финансового менеджера в области управления денежными средствами — оптимизация их текущего остатка, а цель управления денежными средствами — сокращение их объема до минимального уровня, необходимого для функционирования предприятия. Чтобы поддерживать этот уровень, осуществляется прогнозирование денежных потоков с помощью составления бюджета денежных средств.

Бюджет денежных средств (кассовый план) представляет собой прогноз планируемых денежных выплат и поступлений за определенный период. Прогноз осуществляется на определенный период в разрезе подпериодов: год по кварталам, год по месяцам и т. п. Расчеты выполняются в следующей последовательности:

- 1) прогнозирование денежных поступлений по подпериодам;
- 2) прогнозирование оттока денежных средств по подпериодам;
- 3) расчет чистого денежного потока по подпериодам;
- 4) определение совокупной потребности в краткосрочном финансировании в разрезе подпериодов.

Типовые задачи с решениями

Задача 1

Предполагается, что финансирование деятельности предприятия осуществляется за счет первоначального капитала в сумме 5000 у.е. В начале первого месяца своей деятельности предприятием приобретены постоянные активы стоимостью 18000 у.е. за наличный расчет. Для приобретения постоянных активов в банке берется кредит на сум-му 18000 у.е. на три года под 15 % годовых с ежемесячной выплатой простых процентов. Предприятие планирует закупать у производителя некоторую продукцию в кредит по цене 15 у.е. за единицу, срок оплаты за кредит — один месяц.

Предполагаемый план закупок:

Месяц 1-й	1000 шт.
Месяц 2-й	1000 шт.
Месяц 3-й	1000 шт.

Предполагаемый план реализации продукции:

Месяц 1-й	400 шт.
Месяц 2-й	500 шт.
Месяц 3-й	600 шт.

Предполагаемая цена реализации — 25 у.е. Реализация будет осуществляться в размере 40 % за наличные, 60 % — в кредит. Срок погашения дебиторской задолженности — один месяц. Производственные затраты планируются на уровне 1500 у.е. в месяц.

Необходимо подготовить прогноз отчета о движении денежных средств за первые три месяца деятельности предприятия, который представлен в таблице.

Показатели	Месяц 1	Месяц 2	Месяц 3
Денежные средства на начало месяца	0	7275	1550
Поступления денежных средств			
Вложенный капитал	5000		
Кредит в банке	18000		
Реализация за наличные	4000	5000	6000
Поступления от дебиторов		6000	7500
Итого поступлений	27000	11000	13500
Выбытие денежных средств			
Закупки		15000	15000
Операционные затраты	1500	1500	1500
Проценты за кредит	225	225	225
Приобретение оборудования	18000		
Итого выбытий	19725	16725	16725
Денежные средства на конец месяца	7275	1550	-1675

Таким образом, при планируемом варианте деятельности у предприятия на конец третьего месяца образуется недостаток денежных средств на сумму 1675 у.е.

Для поддержания необходимого уровня денежных средств понадобится привлечение денежной массы из других источников, например получение краткосрочного кредита.

Задание к практическому занятию

Задача 1

Предприниматель планирует открыть свое предприятие 1 января 200_года, инвестируя в него 3000 долл. Он предполагает купить за 4000 долл. газель для перевозки овощей в магазины. Гараж для газели будет взять в аренду на условиях 500 долл. в квартал, которые будут выплачиваться авансом. Для оборудования гаража и газели потребуются дополнительные затраты в сумме 2500 долл. Предполагается, что выручка от реализации овощей в ближайшие полгода составит 30 000 долл. и будет равномерно распределена в этом периоде. Торговая надбавка над закупочной ценой овощей составит 30%. Овощи будут закупаться и реализовываться еженедельно за наличные. Для начала деятельности необходимы оборотные средства в размере 500 долл. Текущие ежемесячные расходы составят:

Заработная плата помощника – 300 долл.(включая все налоги);

Расходы по эксплуатации газели- 100 долл.;

Прочие расходы- 100 долл.;

Затраты на собственные нужды – 600 долл.

Необходимо подготовить прогноз денежного потока с января по июль. Определить потребность в дополнительном финансировании.

Задача 2

Компания X имела на 1 июня остаток денежных средств на расчетном счете в сумме 10000 у.е.. Компания производит продукцию со следующими удельными показателями:

затраты сырья — 20 у.е.;

оплата труда — 10 у.е.;

прямые накладные расходы — 10 у.е.

Объемы производства и продаж в натуральных единицах приведены в таблице.

	Июнь	Июль	Ав-густ	Сен-тябрь	Ок-тябрь	Но-ябрь	Де-кабрь
Производство	100	150	200	250	300	350	400
Продажа	75	100	150	200	300	350	400

Требуется составить прогноз движения денежных средств до конца года, если имеется следующая информация:

1) цена реализации — 80 у.е.;

2) все прямые расходы оплачиваются в том же месяце, в котором они были произведены;

3) продажа продукции осуществляется в кредит, период кредита — 1 месяц;

4) в июле компания приобрела новый станок за 20000 у.е., оплата за станок в октябре;

5) постоянные накладные расходы оплачиваются ежемесячно в сумме 1900 у.е.

Методические указания по выполнению самостоятельной работы

№	Наименование работы	Форма контроля
1.	Подготовка к практическим занятиям	Опрос на практических занятиях
2.	Подготовка к лабораторным работам	Выполнение лабораторной работы
3.	Изучение тем теоретической части курса, отводимых на самостоятельную проработку: 1. Специальные вопросы финансового менеджмента. Финансовый менеджмент в условиях инфляции. Банкротство и финансовая реструктуризация. Антикризисное управление. Международные аспекты финансового менеджмента. 2. Управление инвестициями. Оценка эффективности и риска инвестиционных проектов. Формирование бюджета капиталовложений. Инвестиционная политика.	Тестовый контроль, сообщения на итоговом занятии

Темы для самостоятельного изучения:

1. Специальные вопросы финансового менеджмента.

Литература для освоения темы:

Финансовый менеджмент: теория и практика / В. В. Ковалев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ТК Велби, 2008 ; часть VI.

Финансовый менеджмент. Теория и практика/ под ред. Е.С. Стояновой.-М.: Перспектива, 2008 г. Часть 4

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы различия между понятиями «инфляция», «дефляция», «гиперинфляция»?
2. Как влияет инфляция на принятие решений финансового характера? Приведите примеры.
3. Перечислите достоинства и недостатки известных методик прогнозирования неудовлетворительного финансового состояния фирмы.
4. Перечислите факторы устранения хронической неплатежеспособности фирмы.
5. Приведите примеры международных бизнес- операций. Объясните роль транснациональных корпораций в проведении таких операций.

2. Управление инвестициями.

Литература для освоения темы:

Финансовый менеджмент: теория и практика / В. В. Ковалев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ТК Велби, 2008 ; часть III.

Инвестиции : Учебник для вузов / А. С. Нешиной. - 7-е изд., перераб. и доп. - М. : Дашков и К°, 2008.

Практическое задание:

Задача 1. Для каждого из нижеприведенных проектов рассчитайте все возможные критерии, если значение коэффициента дисконтирования равно 20 %. Сделайте выводы о целесообразности принятия проектов.

Проект	Инвестиция	Денежные потоки по периодам				
		1	2	3	4	5
А	-370	-	-	-	-	1000
В	-240	69	60	60	60	-
С	-263,5	100	100	100	100	100

Задача 2. Величина требуемых инвестиций по проекту равна 18000 д.е., предполагаемые доходы: в первый год — 1500 д.е., в последующие 8 лет — по 3600 д.е. Оцените целесообразность принятия проекта, если стоимость капитала 10 %. Рассчитайте все возможные критерии и сделайте выводы.

Задача 3. Рассчитать средневзвешенную стоимость капитала (WACC) по нижеследующим данным:

Источники финансирования	Сумма, у.е.	Доля, %	Годовая ставка, %
Заемные средства	6000	35,3	8,5
Нераспределенная прибыль	2000	11,8	5,2
Обыкновенные акции	7000	41,2	16,5
Привилегированные акции	2000	11,7	12,4
ИТОГО	17000	100	

Указания по выполнению практического задания

Логика расчетов всех показателей оценки эффективности инвестиционных проектов основывается на положении о том, что исходные инвестиции при реализации проекта генерируют денежный поток CF_1, CF_2, \dots, CF_n , где CF_i — величина денежного потока в i -й ($i = 1, 2, 3, \dots, n$) момент времени.

Инвестиции признаются эффективными, если этот поток достаточен для того, чтобы обеспечить возврат исходной суммы вложений и требуемую отдачу на вложенный капитал. Показатели оценки эффективности инвестиционных проектов могут использоваться в двух случаях:

- 1) определение эффективности независимых инвестиционных проектов (абсолютной эффективности) с целью выработки решения о принятии либо отклонении проекта;
- 2) определение эффективности взаимоисключающих друг друга проектов (сравнительной эффективности) для принятия решения о выборе одного проекта из нескольких альтернативных.

Для оценки инвестиционных проектов используются различные показатели (рис. 4.3), подразделяемые на две группы:

- 1) динамические показатели, при расчете которых учитывается фактор времени;
- 2) статические показатели, не учитывающие фактор времени.

На рис. 1 представлена классификация показателей оценки инвестиционных проектов.



Рис. 1. Классификация показателей оценки инвестиционных проектов

Срок окупаемости инвестиций представляет собой экономический показатель, отражающий временной период, необходимый для полного возмещения первоначальных затрат. Данный показатель позволяет определить момент, когда денежный поток доходов сравняется с денежным потоком затрат.

Срок окупаемости инвестиций рассчитывается в зависимости от вида денежного потока:

1) при равномерном распределении дохода по годам срок окупаемости PP представляет собой частное от деления единовременных затрат на годовой доход (при получении дробного числа результат округляется в большую сторону до ближайшего целого);

2) при неравномерном распределении дохода по годам срок окупаемости определяется прямым подсчетом числа лет, в течение которых инвестиция будет погашена.

Показатель срока окупаемости прост в применении, но имеет ряд недостатков:

- показатель не учитывает денежные потоки, поступающие после срока возврата инвестиций;

- поскольку расчет показателя основан на недисконтированных денежных потоках, не учитываются различия между проектами, имеющими одинаковую сумму доходов, но с различным распределением доходов по годам.

Применение показателя срока окупаемости инвестиционного проекта целесообразно, когда инвестиции сопряжены с большими рисками (чем короче срок окупаемости, тем менее рискованным считается проект). Показатель успешно используется в условиях инфляции, политической нестабильности или при дефиците ликвидных средств, т. е. в ситуации, когда предприятие заинтересовано в получении доходов в ближайшие сроки.

Учетная норма прибыли (коэффициент эффективности инвестиций) ARR рассчитывается в процентах по формуле

$$ARR = \frac{PN}{\text{Средняя величина инвестиций}},$$

где PN — среднегодовая прибыль.

Средняя величина инвестиций находится делением исходной суммы вложений IC на два, если предполагается, что по истечении срока реализации проекта все затраты будут списаны. Если допускается наличие остаточной стоимости инвестиций RV , то ее оценка должна быть учтена в расчетах.

Наиболее распространенной является следующая формула для расчета коэффициента эффективности инвестиций:

$$ARR = PN / [(0,5 (IC - RV)].$$

Данный показатель чаще всего сравнивается с коэффициентом рентабельности авансированного капитала, рассчитываемого делением общей чистой прибыли организации на общую сумму средств, авансированных в ее деятельность.

Этот показатель также прост в применении, но имеет следующие недостатки:

- не учитывает различие между проектами с одинаковой суммой среднегодовой прибыли, но разной суммой прибыли по годам;
- не учитывает различие между проектами, имеющими одинаковую среднегодовую прибыль, но генерируемую в течение разного количества лет.

Расчет чистой приведенной стоимости основан на сопоставлении величины исходной инвестиции IC с общей суммой дисконтированных чистых денежных поступлений, генерируемых ею в течение проекта. Приток денежных средств дисконтируется при помощи ставки r , устанавливаемой аналитиком (инвестором) самостоятельно, исходя из ежегодного процента возврата, который желательно иметь на инвестируемый капитал. Показатель чистой приведенной стоимости NPV отражает прогнозную оценку изменения экономического потенциала организации в случае принятия рассматриваемого проекта, причем оценка делается с позиции момента начала проекта.

Расчет чистой приведенной стоимости NPV осуществляется по формуле

$$NPV = \sum_{i=1}^n CF_i / (1+r)^i - IC.$$

В случае если $NPV > 0$, то проект следует принять;

если $NPV < 0$, то проект не следует принимать;

если $NPV = 0$, то проект является ни прибыльным, ни убыточным.

При прогнозировании доходов по годам необходимо учитывать все виды поступлений как производственного, так и непроизводственного характера. Так, если по окончании периода реализации проекта планируется поступление средств в виде ликвидационной стоимости оборудования или высвобождения чистых оборотных средств, они должны быть учтены как доходы соответствующих периодов.

Рассчитать значение показателя NPV можно также при помощи финансовой функции НПЗ в пакете MS EXCEL, которая возвращает величину чистой приведенной стоимости денежного потока с заданным коэффициентом дисконти-

рования. В пакете EXCEL содержится финансовая функция НПЗ, которая вычисляет величину приведенной стоимости по заданным начальным условиям. Зависимость значения показателя NPV от ставки r для случая, когда вложения осуществляются в начале инвестиционного процесса, а отдачи равномерны, можно также отобразить графически (рис. 2).

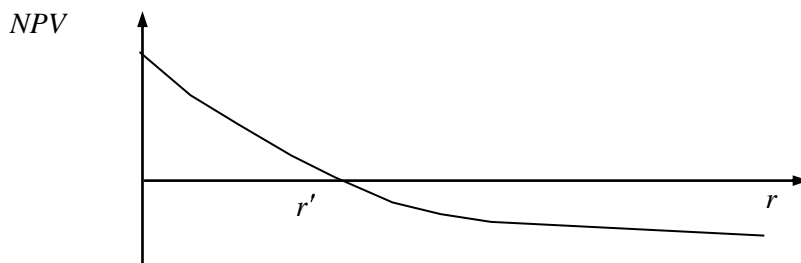


Рис. 2. Зависимость NPV от ставки дисконтирования

Когда ставка приведения достигает некоторой величины r' , финансовый коэффициент от инвестиций оказывается нулевым. Значение r' — это и есть внутренняя норма рентабельности.

При расчете NPV , как правило, используется постоянная ставка дисконтирования. Если по каким-либо причинам ставка дисконтирования изменяется, в расчетах используется переменная ставка. Так как NPV является абсолютным показателем, он обладает свойством аддитивности, т. е. NPV различных проектов можно суммировать. В качестве недостатков данного показателя можно отметить следующее:

1) не учитывается разница между проектом с большими первоначальными издержками и проектом с меньшими первоначальными издержками при одинаковом значении NPV ;

2) не учитывается разница между проектом с большей чистой приведенной стоимостью и длительным периодом окупаемости и проектом с меньшей чистой приведенной стоимостью и коротким периодом окупаемости.

Показатель чистой приведенной стоимости является наиболее распространенным для оценки экономической эффективности инвестиционных проектов.

Под **внутренней нормой рентабельности** IRR понимается значение ставки дисконтирования, при которой чистая приведенная стоимость проекта равна нулю. Таким образом, внутренняя норма рентабельности находится из формулы

$$\sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1 + IRR)^i} - IC = 0.$$

Значение внутренней нормы рентабельности показывает максимально допустимый относительный уровень расходов, которые могут быть ассоциированы с данным проектом. Например, если проект финансируется за счет банковской ссуды, то значение IRR показывает верхнюю границу допустимого уровня банковской процентной ставки, превышение которой делает проект убыточным.

Для оценки внутренней нормы рентабельности можно использовать график чистой приведенной стоимости (см. рис. 2) в зависимости от коэффициента дисконтирования. Точка пересечения r' линии NPV с осью абсцисс даст примерное значение коэффициента IRR . Кроме того, рассчитать значение IRR можно при помощи финансовой функции ВНДОХ MS в пакете EXCEL.

На практике любая организация финансирует свою деятельность, в том числе и инвестиционную, из различных источников. За использование различных финансовых ресурсов предприятие уплачивает проценты, дивиденды, т. е. несет некоторые расходы. Показатель, характеризующий относительный уровень расходов за использование различных финансовых ресурсов, называется **стоимостью капитала WACC**. Он отражает сложившийся на предприятии минимум возврата на вложенный в его деятельность капитал и рассчитывается по формуле средней арифметической взвешенной

$$WACC = \sum K_i \cdot D_i,$$

где K_i — стоимость источника средств;

D_i — удельный вес источника средств в общей их сумме.

Экономический смысл показателя $WACC$ заключается в следующем: предприятие может принимать любые решения инвестиционного характера, уровень рентабельности которых не ниже текущего значения показателя $WACC$ (цены источника средств для данного проекта). Именно с показателем $WACC$ сравнивается показатель IRR , рассчитанный для конкретного проекта. Связь между показателями $WACC$ и IRR следующая:

- если $IRR > WACC$, проект следует принять;
- если $IRR < WACC$, проект следует отвергнуть;
- если $IRR = WACC$, то проект не является прибыльным, но в то же время его реализация и не влечет за собой убытки.

Независимо от того, с чем сравнивается IRR , очевидно, что проект принимается, если его IRR больше некоторого порогового значения, поэтому при прочих равных условиях, как правило, большее значение IRR считается предпочтительным.

Достоинства метода IRR :

- 1) показатель IRR , выраженный в процентах, более удобен для применения в анализе, чем показатель NPV , так как относительные величины легче сравнивать между собой;
- 2) этот показатель содержит информацию о приблизительном пределе безопасности для проекта.

В качестве недостатка показателя IRR следует отметить, что в случае неординарных денежных потоков однозначное его определение становится невозможным. Для анализа проектов, имеющих неординарные денежные потоки, рекомендуется проведение расчета модифицированной внутренней нормы рентабельности.

Индекс рентабельности инвестиций PI показывает число единиц современной стоимости денежного потока, приходящееся на единицу первоначальных затрат. Для расчета показателя PI используется формула

$$PI = \frac{\sum_{i=0}^k CF_i / (1+r)^i}{\sum_{i=0}^k OF_i / (1+r)^i}.$$

Если $PI > 1$, то современная стоимость денежного притока проекта превышает первоначальные инвестиции, обеспечивая тем самым положительное значение NPV , при этом норма рентабельности превышает заданную, т. е. проект следует принять.

Если $PI < 1$, то норма рентабельности не превышает заданную, т. е. проект следует отклонить.

Если $PI = 1$, то проект не является прибыльным, но в то же время его реализация и не влечет за собой убытки.

Показатель PI характеризует эффективность инвестиций, и он наиболее предпочтительный, когда необходимо упорядочить независимые проекты для создания оптимального портфеля. Индекс рентабельности — относительный показатель, поэтому он удобен при выборе одного проекта из ряда альтернативных, имеющих примерно одинаковое значение NPV .

Дисконтированный срок окупаемости инвестиций DPP входит в группу динамических показателей оценки инвестиционных проектов и представляет собой число периодов, в течение которых будут возмещены вложенные инвестиции. В отличие от обычного срока окупаемости PP , показатель DPP предполагает, что все денежные притоки приводятся к моменту времени начала проекта.

Пример 1. Расчет показателей эффективности инвестиционного проекта

На предприятии рассматривается инвестиционный проект по выпуску нового продукта. Для реализации проекта необходимо закупить оборудование стоимостью 60000 ден. ед.¹ Доставка и установка оборудования потребует дополнительных затрат в сумме 10000 ден. ед. Осуществление проекта требует дополнительных вложений в оборотные активы в размере 30000 ден. ед.

Длительность предынвестиционной и инвестиционной фазы составит один год; длительность эксплуатационной фазы — 5 лет. Оборудование амортизируется линейным методом. К концу срока реализации проекта затраты на дополнительный оборотный капитал будут полностью восстановлены. Предполагаемая выручка от продаж составит 100000 руб./год, переменные затраты составят 50000 руб./год, постоянные затраты — 15000 руб./год.

Основные элементы денежных потоков представлены в таблице.

¹ Здесь и далее ден. ед. — денежные единицы

Выплаты и поступления	Период					
	0	1	2	3	4	5
1. Приобретение и установка оборудования	70000					
2. Увеличение оборотных активов	30000					
3. Выручка от продаж		100000	100000	100000	100000	100000
4. Переменные затраты		50000	50000	50000	50000	50000
5. Постоянные затраты		15000	15000	15000	15000	15000
6. Амортизация		12000	12000	12000	12000	12000
7. Прибыль до налогов (строка 3 – с. 4 – с. 5 – с. 6)		23000	23000	23000	23000	23000
8. Налоги (24 %)		5520	5520	5520	5520	5520
9. Чистая прибыль (с. 8 – с. 7)		17480	17480	17480	17480	17480
10. Ликвидационная стоимость оборудования						10000
11. Высвобождение оборотного капитала						30000
Денежные потоки						
12. Начальные вложения (с. 1 + с. 2)	100000					
13. Денежный поток от операций (с. 6 + с. 9)		29480	29480	29480	29480	29480
14. Поток от завершения проекта (с.10 + с. 11)						40000
15. Чистый денежный поток (с. 13 + с. 14 – с. 12)	-100000	29480	29480	29480	29480	69480

На основе данных таблицы рассчитаем показатели оценки инвестиционных проектов.

Срок окупаемости проекта: $PP = 100000/29480 = 3,4$ года.

Коэффициент эффективности инвестиций (учетная норма прибыли): $ARR = 17480 / [0,5 (100000 - 10000)] = 0,38 = 38 \%$.

Чистая приведенная стоимость при ставке дисконтирования 20 % годовых:

$$NPV = \frac{29480}{(1+0,2)^1} + \frac{29480}{(1+0,2)^2} + \frac{29480}{(1+0,2)^3} + \frac{29480}{(1+0,2)^4} + \frac{29480}{(1+0,2)^5} - 100000 = 4266.$$

В соответствии с полученным значением показателя NPV данный проект следует принять.

Что произойдет, если инвестор потребует более высокую ставку доходности на вложенный капитал? Расчет показывает, что при r равном 25 % показатель NPV равен -7618 ден. ед. и проект следует отклонить; при увеличении нормы

доходности значение показателя NPV уменьшается. Отрицательное значение показателя говорит о том, что исходные инвестиции не окупаются, т. е. положительные денежные потоки, которые генерируются этими инвестициями, недостаточны для компенсации исходной суммы с учетом временной стоимости денег. При r равном 20 % компании выгодно закупить оборудование и начать производство нового продукта. При r равном 25 % компании более выгодно вложить денежные средства в сумме 100000 ден. ед. в банк под 25 % годовых.

Внутренняя норма рентабельности

$$IRR = \text{ВДОХ}(-100000; 29480; 29480; 29480; 68480) = 21,68 \%$$

Для проверки полученного результата рассчитаем значение чистой приведенной стоимости для коэффициента дисконтирования равного 21 %. Получаем, что значение показателя NPV положительно, т. е. проект следует принять:

$$NPV = \text{НПЗ}(21 \%; 29480; 29480; 29480; 68480) - 100\ 000 = 1679,75 \text{ ден. ед.}$$

При коэффициенте дисконтирования равном 22 % значение показателя NPV отрицательно, т. е. проект следует отклонить:

$$NPV = \text{НПЗ}(22 \%; 29480; 29480; 29480; 68480) - 100\ 000 = -779,93 \text{ ден. ед.}$$

Стоимость капитала

Предположим, что рассматриваемое предприятие имеет следующий состав источников капитала, представленный в таблице.

Источник капитала	Доля, %	Стоимость, %
Заемные средства	60	11,4
Собственный капитал, в том числе:	40	
привилегированные акции	10	7,5
обыкновенные акции	30	11,8

$$WACC = 0,6 \cdot 11,4 + 0,1 \cdot 7,5 + 0,3 \cdot 8,6 = 10,1 \%$$

Таким образом, уровень затрат для поддержания экономического потенциала предприятия при сложившейся структуре капитала, требованиях инвесторов и кредиторов, дивидендной политике, составляет 10,1 %.

Дисконтированный срок окупаемости

Сравнение расчета показателей PP и DPP для проекта при ставке дисконтирования 12 % приведено в таблице.

Сравнение расчета показателей PP и DPP

Год	Денежный поток	Дисконтированный денежный поток	Накопленный дисконтированный денежный поток
0	-100 000	-100 000	-100 000
1	29480	26321	-73679
2	29480	23501	-50177
3	29480	20983	-29194
4	29480	18735	-10459
5	69480	39425	28966

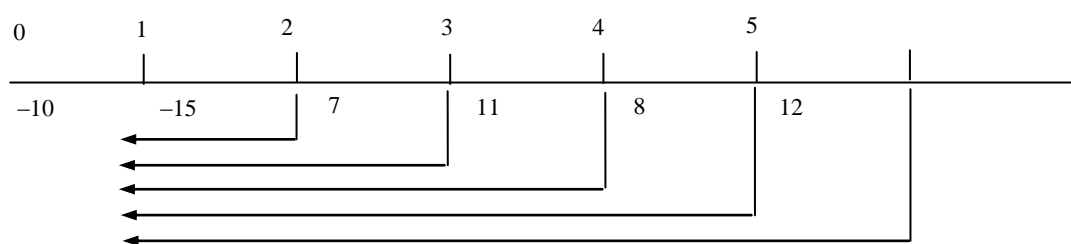
Срок окупаемости проекта $PP = 3,4$ года.

Из приведенной таблицы видим, что дисконтированный срок окупаемости для этого же проекта составляет 5 лет, так как именно через пять лет значение накопленного дисконтированного потока становится положительной величиной.

Пример 2. Индекс рентабельности инвестиций

Пусть проект имеет следующий денежный поток: $-10, -15, 7, 11, 8, 12$. Требуется рассчитать значение показателя PI , если стоимость источников финансирования для проекта равна 12% .

Для вычисления показателя PI используем схему, используем схему, представленную на рисунке.



$$PI = \frac{7/(1+0,12)^2 + 11/(1+0,12)^3 + 8/(1+0,12)^4 + 12/(1+0,12)^5}{10 + 15/(1+0,12)} = \frac{25,3}{23,4} = 1,08.$$

Поскольку $IP > 1$, то проект следует принять.