

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ДЖИЗАКСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра «Ишлаб чиқаришда бошқарув»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к проведению практических занятий по предмету «Финансирование
инвестиционных проектов» для студентов бакалавриата направления
5340200 «Менеджмент»

Утверждено учебно-методическим Советом
института протоколом № 2 от 27 октября 2008 г.

Председатель Совета _____ доц. Позилев М.Н.

Составитель:

доц. Цой М.П.

Джизак 2008

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к проведению практических занятий по предмету «Финансирование
инвестиционных проектов» для студентов бакалавриата направления
5340200 «Менеджмент»

Одобрено учебно-методическим Советом
инженерно-экономического факультета
протокол № _____ от _____ 2008 г.
_____ доц. С.Абдуназаров.

Рекомендовано на заседании кафедры «И /Ч Б»
протокол № _____ от октября 2008 г.
_____ доц. Эшонкулов Т.Э.

Составитель: доц. кафедры «ИваМ» Цой М.П.

Рецензенты: д. э. н., проф. Ганиев К.Б.
к. э. н., доц. Каюмов Т.К.

Содержание

Введение

3

Тема 1. Расчет приведенной стоимости

Тема 2. Расчет бессрочной ренты и аннуитета

Тема 3. Расчет средней прибыли

Тема 4. Расчет чистой приведенной стоимости

Тема 5. Анализ инвестиционных решений

Тема 6. Расчет портфельного риска

Тема 7. Модели анализа чувствительности

Тема 8. Расчет эффективности текущей деятельности

Тема 9. Анализ эффективности рынка

Тема 10. Взаимосвязь инвестиционных решений и решений по финансированию

Тема 11. Анализ заемного капитала

Тема 12. Анализ инвестиционных проектов

Литература

Введение

В системе хозяйствования настоящего времени необходимо учитывать такие вопросы, как учет фактора времени и учет фактора риска в финансовом управлении; понимать и использовать методы приведенной стоимости; владеть методами принятия инвестиционных решений; использовать принципы и методы расчета затрат на привлечение капитала.

Перед финансовым менеджером стоят две основные проблемы: 1) сколько должна инвестировать фирма и в какие виды активов? 2) как получить необходимые для инвестирования денежные средства? Ответом на первый вопрос выступает инвестиционное решение фирмы, или решение планирования долгосрочных активов. Ответ на второй вопрос представляет собой решение о выборе источника финансирования.

Изучение данного курса не дает готовых финансовых решений, но дает идеи и информацию, на которых основаны хорошие финансовые решения.

В объеме учебной нагрузки по дисциплине «Финансирование инвестиционных проектов» предусмотрены практические занятия по следующей тематике и в объеме

	Тематика практических занятий	Час
1	Расчет приведенной стоимости	
2	Расчет бессрочной ренты и аннуитета	4
3	Расчет средней прибыли	4
4	Расчет чистой приведенной стоимости	4
5	Анализ инвестиционных решений	4

6	Расчет портфельного риска	4
7	Модели анализа чувствительности	6
8	Расчет эффективности текущей деятельности	4
9	Анализ эффективности рынка	4
10	Взаимосвязь инвестиционных решений и решений по финансированию	6
11	Анализ заемного капитала	4
12	Анализ инвестиционных проектов	6
	Итоговое занятие	2
	Всего	54

Тема 1. Расчет приведенной стоимости

$$\text{Чистая приведенная стоимость} = \text{приведенная стоимость} - \text{требуемые инвестиции}$$

$$NPV = PV - C_0$$

$$PV = \text{Коэффициент дисконтирования} \times C_i = 1/(1+r) \times C_i$$

$$\text{или } NPV = C_0 + C_i / (1+r)$$

$$\text{Доходность} = \text{прибыль} : \text{инвестиции}$$

Вопросы для повторения:

1. Написать формулы чистой приведенной стоимости и нормы доходности инвестиций.
2. Доказать, что чистая приведенная стоимость имеет положительное значение только в том случае, если норма доходности превышает альтернативные издержки.

Задания для решения:

1. Какова чистая приведенная стоимость инвестиций фирм в государственные ценные бумаги с доходностью 15% и сроком 1 год?
2. Вычислите чистую приведенную стоимость и норму доходности каждого следующего вида инвестиций. Альтернативные издержки равны 20% для всех видов инвестиций.

Инвестиции	Первоначальный поток денежных средств, C_0	Поток денежных средств через год, C_1
1	-10 000	+20 000
2	-5000	+12 000
3	-5000	+5500
4	-2000	+5000

а) Какие инвестиции имеют бо/льшую стоимость?

б) Предположим, что каждый вид инвестиций может потребовать использования одного и того же участка земли. Следовательно, Вы можете осуществить только один из них. Какой?

в) Каковы цели фирмы: получить более высокую норму доходности или увеличить стоимость фирмы?

3. Приведите примеры потенциальных противоречий интересов менеджеров и акционеров. Почему менеджеры обычно упорно работают, чтобы фирма добилась успеха?

Тема 2. Расчет бессрочной ренты и аннуитета

Бессрочная рента - облигации, по которым правительство не берет обязательства погашения, но предлагает ежегодный фиксированный доход в течение неограниченного периода.

Доходность = *Поток денежных средств* : *Приведенная стоимость*
 $r = C : PV$

Аннуитет – актив, который приносит фиксированный доход ежегодно в течение определенного ряда лет.

Приведенная стоимость аннуитета = $C / r(1+r)^t = C [1/r - 1/r(1+r)^t]$.

Выражение в квадратных скобках – *коэффициент аннуитета*, который представляет собой приведенную стоимость со ставкой дисконтирования r аннуитета в 1 доллар, выплачиваемого в конце каждого периода t .

Пример. Некий меценат желает обеспечить постоянным доходом кафедру финансов в школе бизнеса. Если процентная ставка равна 10% и если меценат намерен передавать кафедре по 100 000 дол. в год в течение неограниченного срока, сумма, которая сегодня должна быть отложена для этой цели, равна:

Приведенная стоимость бессрочной ренты = $C/r = 100\,000/0,10 =$
 $\$1\,000\,000$

Предположим, что меценат вспомнил, что он не принял во внимание рост заработной платы, который возможно составит 4% в год. Следовательно, вместо 100 000 дол. ежегодно в течение неопределенного срока меценат должен передать 100 000 дол. в первый год, $1.04 \times 100\,000$ во второй год и т.д. Если обозначить темп роста зарплаты через g , можно написать приведенную стоимость потоков денежных средств:
 $PV = C_1/(1+r) + C_2/(1+r)^2 + C_3/(1+r)^3 + \dots$

Упрощенная формула :

Приведенная стоимость возрастающей бессрочной ренты = $PV = C_1/(r-g) =$
 $100\,000 : (0,10 - 0,04) = \$1\,666\,667$

Предположим, что наш меценат желает знать, сколько может принести богатство в размере 100 000 дол., если каждый год инвестировать его, вместо того чтобы отдавать ученым?

$Будущая\ стоимость = PV \times 1.10^{20} = 851\ 400 \times 6.727 = 5.73\ млн.\ дол.$

* Коэффициенты принимаются по таблице приложения "Будущая стоимость 1 доллара через t лет".

Вопросы для повторения:

1. При процентной ставке, равной 12, коэффициент дисконтирования для года 6 равен 0.507. Сколько будут стоить 0.507 дол. в 6-м году, если они будут инвестироваться под 12%?

2. Если приведенная стоимость 139 дол. равна 125 дол., каков коэффициент дисконтирования?

3. Проект дает следующие потоки денежных средств :

Задания для решения:

1. Проект дает следующие потоки денежных средств

Год	Поток
1	432
2	137
3	797

Если издержки равны 15%, какова приведенная стоимость проекта?

2. Используя значения коэффициентов дисконтирования из таблицы 1 приложения, вычислить приведенную стоимость 100 дол., полученных:

а) через 10 лет (ставка дисконта 1%)

б) через 10 лет (ставка дисконта 13%)

в) через 15 лет (ставка дисконта 15%)

г) каждый год в течение 3-летнего периода (ставка дисконта 12%).

3. Фабрика стоит 800 000 дол. Вы считаете, что она будет приносить доход за вычетом операционных расходов 170 000 дол. в год в течении 10 лет. Если альтернативные издержки равны 14%, какова чистая приведенная стоимость фабрики? Сколько будет стоить фабрика к концу 5-го года?

4. Господину ХУ 65 лет, и он полагает, что проживет еще 12 лет. Он хочет инвестировать 20 000 дол. в бессрочные ценные бумаги, по которым будут осуществляться выплаты в конце каждого года до его смерти. Если процентная ставка равна 8%, какой ежегодный доход может ожидать ХУ?

Тема 3. Расчет средней прибыли

Некоторые компании оценивают инвестиционные проекты по *бухгалтерской норме рентабельности*. Для этого необходимо среднюю прогнозируемую прибыль от проекта за вычетом амортизации и налогов на среднюю балансовую стоимость разделить на среднюю балансовую стоимость инвестиций. Затем этот коэффициент сравнивается с бухгалтерской нормой рентабельности фирмы в целом или с какими-

либо внешними критериями, например, со средней бухгалтерской нормой рентабельности отрасли.

В примере представлен прогнозный отчет о прибыли для проекта А за три года. Средняя чистая прибыль составляет 2000 дол. в год (для упрощения не принимаются в расчет налоги).

Вычисление средней бухгалтерской нормы рентабельности инвестиций на сумму 9000 дол. в проект А

Проект А	Потоки денежных средств (в дол.)		
	Год 1	Год 2	Год 3
Доходы	12 000	10 000	8000
Расходы	6000	5000	4000
Потоки денежных средств	6000	5000	4000
Амортизация	3000	3000	3000
Чистая прибыль	3000	2000	1000

*Средняя бухгалтерская норма рентабельности =
среднегодовая прибыль : среднегодовые инвестиции = 2000 : 4500 = 0.44*

Необходимые инвестиции в год $t = 0$ равны 9000 дол. Затем эта сумма уменьшается с постоянным темпом на 3000 дол. в год. Таким образом, номинальная стоимость новых инвестиций снижается с 9000 дол. в нулевом году до 0 в третьем году.

	Год 0	Год 1	Год 2	Год 3
Валовая балансовая стоимость инвестиций	9000	9000	9000	9000
Накопленная амортизация	0	3000	6000	9000
Остаточная балансовая стоимость инвестиций	9000	6000	3000	0

Средняя чистая прибыль равна 2000 дол., средние нетто-инвестиции составляют 4500 дол. Тогда средняя бухгалтерская норма рентабельности равна $2000/4500 = 0.44$.

Проект А можно принять, если плановая бухгалтерская норма рентабельности фирмы меньше 44%.

Использование этого критерия оценки имеет ряд недостатков:

1) поскольку он отражает только *среднюю прибыль* в расчете на балансовую стоимость инвестиций, то не учитывается тот факт, что немедленные поступления имеют большую стоимость, чем отдаленные во времени.

2) показатель средней прибыли в расчете на балансовую стоимость инвестиций опирается на бухгалтерскую прибыль, а не на создаваемые проектом потоки денежных средств. При этом потоки денежных средств и бухгалтерская прибыль часто сильно различаются.

3) не учитывается альтернативная стоимость денег.

Вопросы для повторения:

Основные положения и недостатки метода расчета средней прибыли на балансовую стоимость активов.

Задания для решения:

1. Машина стоит 8000 дол. Ожидается, что до полного износа она будет приносить 2500 дол. прибыли в первом и во втором годах и 3500 дол. в третьем и четвертом годах. Допустим, что амортизация начисляется примерно по 2000 дол. в год и нет налогов. Какова средняя бухгалтерская норма рентабельности?

Тема 4. Расчет чистой приведенной стоимости

Темп инфляции в 6% означает, что 1.0 дол. сегодня имеет такую же покупательскую силу, как 1.06 дол. следующем году. Таким образом, реальная покупательская способность 10 800 дол. в следующем году равна $10800/1.06$. Реальная покупательская способность измерена через стоимость сегодняшнего доллара.

Предположим, что фирма обычно прогнозирует потоки денежных средств в номинальном выражении и дисконтирует их по номинальной ставке 15%. Но в данном отдельном случае вы получаете потоки денежных средств по проекту, оцененные в реальном выражении, т.е. в текущих долларах:

Реальные потоки денежных средств, тыс.дол.			
C_0	C_1	C_2	C_3
-100	+35	+50	+30

Было бы неправильным дисконтировать реальные потоки денежных средств по ставке 15%. Имеется две альтернативы:

1) перевести потоки денежных средств в номинальное выражение и дисконтировать по ставке 15%

2) вычислить реальную ставку дисконта и использовать ее для дисконтирования реальных потоков денежных средств.

1 способ: Допустим, что прогнозируемый темп инфляции составляет 10% в год. Тогда стоимость первого потока денежных средств первого года, которая в текущих долларах равна 35 000 дол., в долларах 1 года составит $35\ 000 \times 1.1 = 38\ 500$ дол. Аналогично, стоимость потока денежных средств второго года будет равна: $50\ 000 \times (1.1)^2 = 60\ 500$ в долларах второго года и т.д. Если продисконтировать эти номинальные потоки денежных средств по номинальной ставке дисконта 15%, получаем:

$$NPV = -100 + 38,5 : 1,15 + 60,5 : (1,15)^2 + 39,9 : (1,15)^3 = 5,5 \text{ или } \$5500$$

Вместо того, чтобы приводить прогнозируемые потоки денежных средств в номинальном выражении, можно было номинальную ставку дисконта перевести в реальную, используя следующее соотношение:

Реальная ставка дисконта = $[(1 + \text{номинальная ставка дисконта}) / (1 + \text{темпы инфляции})] - 1$.

В нашем случае это даст:

Реальная ставка дисконта = $1,15 : 1,1 - 1 = 0,045$ или 4.5%.

2 способ: Если продисконтируем реальные потоки денежных средств по реальной ставке дисконта, то как и ранее получим чистую приведенную стоимость, равную:

$$NPV = -100 + 35 : 1,045 + 50 : (1,045)^2 + 30 : (1,045)^3 = 5,5 \text{ или } \$5500$$

Заметим, что реальная ставка дисконта приблизительно равна разнице между номинальной ставкой дисконта в 15% и темпом инфляции в 10%.

Вопросы для повторения:

1. Какие из следующих потоков денежных средств следует рассматривать как приростные, когда решается вопрос об инвестировании в новое производственное предприятие? У компании уже есть участок земли, но находящиеся на нем здания следует ликвидировать.

- а) Рыночная стоимость участка земли и существующих зданий.
- б) Расходы на снесение зданий и расчистку участка.
- в) Затраты на подъезд к дороге, сделанные в прошлом году.
- г) Невозмещаемые потери прибыли от другой продукции вследствие отвлечения исполнителей на работу, связанную с новым предприятием.
- д) Часть расходов на аренду реактивного самолета для президента.
- е) Будущая амортизация нового завода.
- ж) Снижение налоговых выплат корпорации благодаря налоговой амортизации по новому заводу.
- з) Первоначальные инвестиции в запасы сырья.
- и) Деньги, уже затраченные на инженерное конструирование нового завода.

Задания для решения:

1. Машины А и Б являются взаимоисключающими, ожидается, что они дают следующие потоки денежных средств:

Машина	Потоки денежных средств, в тыс. дол.			
	C_0	C_1	C_2	C_3
А	-100	+110	+121	-
Б	-120	+110	+121	+133

Альтернативные издержки равны 10%.

- а) Вычислить чистую приведенную стоимость каждой машины.
- б) Используя таблицу значений приведенной стоимости, рассчитать равномерные годовые потоки денежных средств для каждой машины
- в) Какую машину следует купить?

2. Машина В была приобретена 5 лет назад за 200 000 дол. и приносила годовой поток денежных средств, равный 80 000 дол. Она не имеет остаточной стоимости, но предполагается, что проработает еще 5 лет. Компания может заменить машину В на машину Б (из 1 задачи) *или* сейчас, *или* в конце 5-го года. Как следует поступить?

3. Предположим, вы располагаете следующими инвестиционными возможностями, но имеете только 100 000 дол. для инвестирования. Какие проекты вам следует принять?

Проект	Чистая приведенная стоимость	Инвестиции
1	5000	10 000
2	5000	5000
3	10 000	90 000
4	15 000	60 000
5	15 000	75 000
6	3000	15 000

Тема 5. Анализ инвестиционных решений

Вопросы для повторения:

1. При оценке взаимоисключающих проектов многие компании вычисляют равномерные годовые затраты для каждого проекта и на основе этого определяют приоритетность проектов. Чем вызвана такая необходимость?

Задания для решения:

1. Компания У должна выбрать одну из двух машин, которые выполняют одни и те же операции, но имеют различный срок службы. Затраты на приобретение и эксплуатацию машин следующие:

Годы	Машина А	Машина Б
0	40 000	50 000
1	10 000	8000
2	10 000	8000
3	10 000 + замена	8000
4		8000 + замена

Затраты приводятся в реальном выражении.

а) Предположим, что вы приобрели ту или другую машину и отдали ее в аренду управляющему производством на весь срок службы машины, какую арендную плату вы можете назначить? опустим, что ставка дисконта равна 6% и налоги не принимаются во внимание.

б) Какую машину следует покупать компании?

в) Обычно арендная плата, описанная в вопросе а), устанавливается предположительно – на основе расчета и интерпретации равномерных годовых затрат. Предположим, вы действительно купили одну машину и отдали ее в аренду

управляющему производством. Какую ежегодную арендную плату вы можете устанавливать на будущее, если темп инфляции составляет 8% в год?

Арендная плата, рассчитанная в вопросе а), представляет собой реальные потоки денежных средств. Необходимо скорректировать величину арендной платы с учетом инфляции.

2. В результате инженерно-технических усовершенствований производства компания может продать один из двух фрезерных станков. Оба станка выполняют одни и те же операции, но имеют разные сроки службы. Более новый станок может быть продан сегодня за 50 000 дол. Его эксплуатационные расходы составляют 20 000 дол. в год, но через 5 лет станок потребует капитального ремонта, который обойдется в 20 000 дол. После этого эксплуатационные расходы будут составлять 30 000 дол. до тех пор, пока станок не будет продан в 10-м году за 25 000 дол. Если ее не продавать, она потребует немедленного капитального ремонта на сумму 20 000 дол. Впоследствии эксплуатационные расходы составят 30 000 дол. до тех пор, пока не будет продана в 5-м году за 5000 дол.

Обе машины полностью автоматизированы для целей налогообложения. Компания платит налог немедленно по ставке 34%. Затраты на привлечение капитала составляют 12%.

Какую машину следует продать компании?

Тема 6. Расчет портфельного риска

Диверсификация снижает риск. Рассмотрим, как риск портфеля зависит от риска отдельных акций.

Предположим, что портфель состоит на 60% из акций компании А и на 40% из акций компании Б. Вы ожидаете, что в наступающем году доходность акций компании А составит 15%, а акций компании Б – 21%. Ожидаемая доходность вашего инвестиционного портфеля – средневзвешенная ожидаемых значений доходности отдельных акций:

$$\text{Ожидаемая доходность портфеля} = (0.60 \times 15) + (0.40 \times 21) = 17.4\%$$

В прошлом стандартное отклонение доходности составляло для компании А примерно 28%, для компании Б примерно 42%. Вы полагаете, что эти цифры по-прежнему служат верным показателем отклонения возможных *будущих* доходов. Допускаем, что стандартное отклонение доходности портфеля представляет собой средневзвешенную стандартных отклонений доходности отдельных акций, т.е. $(0.60 \times 28) + (0.40 \times 42) = 33.6\%$. Это было бы верно, *только* если цены двух видов акций изменялись бы совершенно одинаково.

Ниже представлена процедура вычисления риска портфеля, состоящего из двух акций. Дисперсия для портфеля из двух акций равна сумме значений в этих четырех прямоугольниках.

- x_i - доля инвестиций в акции i ;
- σ_i^2 - дисперсия доходности акций i ;
- σ_{ij} - ковариантность доходности акций i и j ($\rho_{ij} \sigma_i \sigma_j$);
- ρ_{ij} - корреляция доходности акций i и j .

	Акция 1	Акция 2
Акция 1	$x_1^2 \sigma_1^2$	$x_1 x_2 \sigma_{12} = x_1 x_2 \rho_{12} \sigma_1 \sigma_2$
Акция 2	$x_1 x_2 \sigma_{12} = x_1 x_2 \rho_{12} \sigma_1 \sigma_2$	$x_2^2 \sigma_2^2$

В верхнем левом прямоугольнике вы взвешиваете дисперсию доходности акций 1 (σ_1^2) по квадрату доли инвестиций в акции 1 (x_1^2). Заполняя нижний правый прямоугольник, вы взвешиваете дисперсию доходности акции 2 (σ_2^2) по квадрату доли инвестиций в акции 2 (x_2^2).

Элементы прямоугольников, расположенных по этой диагонали, зависят от дисперсий акций 1 и 2, элементы двух других прямоугольников зависят от их ковариации. Ковариация служит для измерения степени совместной изменчивости двух акций. Она может быть выражена умножением коэффициента ρ_{12} на два стандартных отклонения:

$$\text{Ковариация акции } 1 = \rho_{12} \sigma_1 \sigma_2.$$

Большинство акций имеет тенденцию к одновременному изменению. В этом случае коэффициент корреляции ρ_{12} положителен, следовательно, положителен и коэффициент ковариации σ_{12} .

Если различные акции движутся совершенно не связано, тогда коэффициент корреляции и ковариации равны нулю, и если акции изменяются в противоположных направлениях, коэффициент корреляции и ковариации отрицательны. Вы взвешиваете дисперсии умножением на квадрат доли инвестиции, таким же образом вы должны взвесить ковариацию умножением на *произведение* двух соответствующих вложений в x_1 и x_2 .

Когда вы заполните все четыре прямоугольника, вы просто складываете полученные в них величины и находите дисперсию портфеля:

$$\text{Дисперсия портфеля} = x_1^2 \sigma_1^2 + x_2^2 \sigma_2^2 + 2 (x_1 x_2 \rho_{12} \sigma_1 \sigma_2).$$

Стандартное отклонение портфеля равно корню квадратному из дисперсии.

Рассмотрим некоторые цифровые примеры для компаний А и Б. При совершенной корреляции двух акций значение стандартного отклонения, состоящего из них портфеля, будет находиться на 40% - ной отметке промежутка между стандартными отклонениями этих акций (то есть стандартное отклонение портфеля будет превышать меньшее из стандартных отклонений двух акций на 40% от разности между этими стандартными отклонениями). Проверим это, заполнив четыре прямоугольника, при условии $\rho_{12} = +1$.

	Акция 1	Акция 2
--	---------	---------

Акция 1	$x_1^2 \sigma_1^2 = (0,60)^2 \times (28)^2$	$x_1 x_2 \sigma_{12} = x_1 x_2 \rho_{12} \sigma_1 \sigma_2 = 0,6 \times 0,40 \times 1 \times 28 \times 42$
Акция 2	$x_1 x_2 \sigma_{12} = x_1 x_2 \rho_{12} \sigma_1 \sigma_2 = 0,6 \times 0,40 \times 1 \times 28 \times 42$	$x_2^2 \sigma_2^2 = (0,40)^2 \times (42)^2$

Дисперсия портфеля акций будет равна сумме полученных значений:

$$\text{Дисперсия портфеля} = [(0,60)^2 \times (28)^2] + [(0,40)^2 \times (42)^2] + 2(0,60 \times 0,40 \times 1 \times 28 \times 42) = 1129.$$

Стандартное отклонение равно $\sqrt{1129} = 33.6\%$, или превышает 28 на 40% от разности между 42 и 28.

Вопросы для повторения:

1. Верны или не верны следующие утверждения?

а) Инвесторы предпочитают диверсифицированные компании, так как они подвержены меньшему риску.

б) Если бы акции имели совершенно положительную корреляцию, диверсификация не могла бы снизить риск.

в) Вклад акций в риск хорошо диверсифицированного портфеля зависит от присущего им рыночного риска.

г) Степень риска хорошо диверсифицированного портфеля с бетой, равной 2.0, в два раза выше риска рыночного портфеля.

д) Риск недиверсифицированного портфеля с бетой 2.0 в два раза ниже риска рыночного портфеля.

2. В какой из следующих ситуаций вы добьетесь большего снижения риска, размещая инвестиции в два вида акций?

а) Две полностью коррелированных акции.

б) Корреляция отсутствует.

в) Имеется умеренная отрицательная корреляция.

г) Корреляция полностью отрицательная.

Задания для решения:

1. Чтобы вычислить дисперсию портфеля из трех акций, необходимо заполнить 9 блоков

Используя те же обозначения, например, x_1 - доля инвестиций в акции 1, σ_{12} - ковариация между акциями 1 и 2. Заполните 9 блоков.

2. Вы предполагаете 40%-ную вероятность того, что цена акции А снизится на 10%, и 60%-ную вероятность, что цена вырастет на 20%. Соответственно есть 30%-ная вероятность, что цена поднимется на 20%. Коэффициент корреляции между двумя

акциями равен 0.7. Вычислите ожидаемую доходность, дисперсию и стандартное отклонение для каждой акции. Найдите ковариацию между этими значениями доходности.

3. Некто инвестирует 60% своих средств в акции А и остальные средства в акции Б. Стандартное отклонение доходности акций А равно 10%, а акций Б – 20%. Вычислите дисперсию доходности портфеля при следующих допущениях:

- а) коэффициент корреляции между значениями доходности равен 1.0
- б) корреляция составляет 0.5
- в) коэффициент корреляции равен 0.

4. а) Сколько значений дисперсий и ковариаций вам потребуется вычислить, чтобы определить риск, присущий портфелю из 100 акций?

б) Предположим, что все акции имеют стандартное отклонение, равное 30%, а коэффициент корреляции между ними равен 0.4. Каково стандартное отклонение доходности портфеля, в котором равными долями представлены 50 акций?

в) Каково стандартное отклонение полностью диверсифицированного портфеля, состоящего из таких акций ?

Тема 7. Модели анализа чувствительности

Консультантами и учеными разработаны методики, которые называют *анализом проекта*. Это анализ чувствительности, анализ безубыточности, модель Монте-Карло, «дерево решений».

Неопределенность означает, что число событий, которые могут произойти, больше того, что произойдет на самом деле. Предположим, вы рассматриваете проект внедрения небольших автомобилей в качестве вида городского транспорта. Ваши сотрудники подготовили прогноз потоков денежных средств, показанных в табл. 1. Поскольку чистая приведенная стоимость положительна при 10%-ных альтернативных издержках капиталовложений, представляется, что проект стоит осуществить.

$$NPV = -150 + \sum^{10} 30 : (1,10)^t = 34.4 \text{ млн. дол.}$$

Отдел маркетинга сделал следующий расчет доходов:

Объем реализации в ед. прод. = рыночная доля нового продукта x объем рынка машин = 0.01 x 10 млн. = 100 000 машин

Доход = объем реализации в ед. прод. X цена за единицу = 100 000 x 3750 = 375 млн. дол.

Предварительный прогноз потоков денежных средств для проекта по производству электромобилей (в млн. дол.)

	Год 0	Годы 1-10
Инвестиции	150	
1. Доходы		375
2. Переменные издержки		300
3. Постоянные издержки		30
4. Амортизация		15

5. Прибыль до уплаты налога (1-2-3-4)		30
6. Налог		15
7. Чистая прибыль (5-6)		15
8. Поток денежных средств от основной деятельности (4+7)		30
Нетто-поток денежных средств	-150	30

Производственный отдел оценил переменные издержки на единицу продукции в 3000 дол. Поскольку производится 100 000 машин в год, *совокупные* переменные издержки составляют 300 млн. дол. *Постоянные* издержки равны 30 млн. дол. В год. Амортизация на первоначальные инвестиции может начисляться методом равномерного прямолинейного списания в течении 10-летнего периода, а ставка налога на прибыль равна 50%.

Наиболее серьезные опасности часто связаны с *неизвестными* переменными, во избежание которых проводится *анализ чувствительности* применительно к объему рынка, рыночной доле и т.п.

В правой части нижеприведенной таблицы показано, что происходит с чистой приведенной стоимостью проекта, когда берутся по очереди оптимистичные и пессимистичные значения переменных. Переменными, которые таят в себе наибольшую опасность, являются рыночная доля и удельные переменные издержки. Если рыночная доля составляет только 0.004 (а все остальные переменные берутся как ожидаемые), тогда чистая приведенная стоимость проекта равна -104 млн. дол. Если удельные переменные издержки составляют 3600 дол. (а все остальные переменные берутся как ожидаемые), тогда чистая приведенная стоимость проекта равна -150 млн. дол.

Чтобы провести анализ чувствительности проекта по производству электромобилей, берутся значения каждой переменной по оптимистичному и пессимистичному прогнозам и пересчитывается чистая приведенная стоимость проекта.

Переменная	Диапазон			Чистая приведенная стоимость		
	Пессимистичный	Ожидаемый	Оптимистичный	Пессимистичный	Ожидаемый	Оптимистичный
Объем рынка	9 млн.	10 млн	11 млн	+11	+34	+57
Рыночная доля	0.004	0.01	0.016	-104	+34	+173
Цена единицы	3500	3750	3800	-42	+34	+50
Удельные переменные издержки	3600	3000	2750	-150	+34	+111
Постоянные издержки	40 млн	30 млн	20 млн	+4	+34	+65

Предположим, что пессимистичный прогноз удельных переменных издержек отражает опасения производственного отдела, что отдельные виды оборудования не

будут работать как задумано, и что придется использовать другой метод производства, который увеличит издержки на единицу продукции на 200 дол.

Вероятность, что так и будет, составляет 1 к 10. Но если бы это действительно произошло, дополнительные 200 дол. Издержек на единицу снизили бы посленалоговый поток денежных средств на:

Объем реализации в ед. прод. x дополнительные издержки на единицу x (1 – ставка налога) = 100 000 x 200 x 0.50 = 10 млн. дол.

При этом чистая приведенная стоимость проекта снизилась бы на:

$$\sum^{10} 10 : (1.10)^t = 61.4 \text{ млн. дол.}$$

Предположим, что предварительное тестирование оборудования, которое обойдется в 100 000 дол., покажет, будет ли оно работать или нет, что позволит вам прояснить проблему. Очевидно, стоит потратить 100 000 дол., чтобы избежать потерь в размере 61.4 млн. дол., вероятность возникновения которых составляет 10%. Вы выиграете $-100\,000 + 0.10 \times 61\,400\,000 = 6\,040\,000$ дол.

Тема 8. Расчет эффективности текущей деятельности

Менеджеры будут действовать в интересах акционеров, только если у них есть соответствующие стимулы. Поэтому способ, которым оценивается и поощряется деятельность менеджеров, должен быть связан с инвестиционным процессом.

Существует три аспекта оценки эффективности. Первый – компаниям необходимо контролировать осуществление проектов во избежание серьезных задержек и превышения установленного уровня затрат. Второй – производится «вскрытие» важных проектов сразу после того, как они начинают работать - *постаудит*. Третий - анализ эффективности, опираясь на данные бухгалтерского учета и контроля фирмы.

Предположим, вы перекупили фирму, занимающуюся грузоперевозками и обслуживающую местные магазины. Вы принимаете решение обновить бизнес, снижая издержки и повышая качество обслуживания. Это требует осуществления трех инвестиционных проектов:

1. Покупка пяти новых грузовиков.
2. Строительство двух дополнительных диспетчерских центров.
3. Покупка небольшого компьютера для составления маршрута перевозок и графика работы машин.

Можно измерить эффективность бизнеса двумя способами:

1. *Сравнить фактические и планируемые результаты.* Можно сравнить фактическую операционную прибыль, или фактические потоки денежных средств.

2. *Сравнить фактическую рентабельность с абсолютным нормативом рентабельности.* Можно также сравнить фактическую рентабельность с затратами на привлечение капитала. ТО есть, можно было бы посмотреть, обеспечил ли проект доходность, которую требовали инвесторы.

Первый способ относительно легко понять и применять, хотя совсем непросто определить, почему произошло отклонение от прогноза – плохого анализа или неудачного стечения обстоятельств. Второй способ, как увидим, чреват ошибками.

$$\text{Норма доходности} = \frac{\text{денежные поступления} + \text{изменение цены}}{\text{начальная цена}} = \frac{C_1 + (PV_1 - PV_0)}{PV_0}$$

Числитель в уравнении нормы доходности (поток денежных средств плюс изменение стоимости) называется *экономической прибылью*:

$$\text{Экономическая прибыль} = \text{поток денежных средств} + \text{изменение приведенной стоимости}$$

Любое снижение приведенной стоимости означает *экономическую амортизацию*: любое увеличение приведенной стоимости означает *отрицательную экономическую амортизацию*. Следовательно:

$$\text{Экономическая амортизация} = \text{снижение приведенной стоимости}$$

$$\text{Экономическая прибыль} = \text{поток денежных средств} - \text{экономическая амортизация}$$

Данная концепция верна для любого вида активов. Норма доходности равна потоку денежных средств плюс изменение стоимости, деленное на начальную стоимость. Доход от грузоперевозок для 2001 года равен:

$$\text{Норма доходности} = \frac{C_{2001} + (PV_{2001} - PV_{2000})}{PV_{2000}}$$

Где PV_{2001} и PV_{2000} - приведенная стоимость бизнеса в конце 2000 и 2001 гг. соответственно.

Бухгалтеры обычно показывают чистую балансовую стоимость (BV), которая равна первоначальной стоимости за вычетом износа, начисленного по произвольной схеме. Многие компании используют балансовую стоимость для вычисления бухгалтерской рентабельности инвестиций (ROI):

$$\text{Бухгалтерская прибыль} = \text{поток денежных средств} - \text{амортизация по данным учета} = C_1 + (BV_1 - BV_0)$$

$$\text{Следовательно, Бухгалтерская ROI} = \frac{C_1 + (BV_1 - BV_0)}{BV_0}$$

Если начисленная бухгалтерская амортизация и экономическая амортизация различаются (они редко совпадают), тогда показатели бухгалтерской рентабельности неверны, то есть не отражают истинную рентабельность.

Вопросы для повторения:

1. Рассмотрите следующий проект:

Период	0	1	2	3
Нетто-поток денежных средств	-100	0	78.55	78.55

Внутренняя норма доходности равна 20%. Чистая приведенная стоимость, при допущении, что альтернативные издержки составляют 20%, равна нулю. Вычислить ожидаемую экономическую прибыль и экономическую амортизацию для каждого года.

2. Вставьте пропущенные слова: Экономическая прибыль проекта для данного года равна _____ проекта минус его _____ амортизация. Бухгалтерская прибыль обычно _____, чем экономическая прибыль в начале жизни проекта и _____ в конце жизни проекта.

Задания для решения:

1. Рассмотрите актив со следующими потоками денежных средств:

Годы	0	1	2	3
Потоки денежных средств, в млн. дол.	-12	+5.20	+4.80	+4.40

Фирма использует метод равномерного начисления износа на балансовую стоимость активов. Таким образом, по данному проекту списывается по 4 млн. дол. Ежегодно в годы 1,2 и 3. Ставка дисконта равна 10%.

- а) Покажите, что экономическая амортизация равна бухгалтерской амортизации.
- б) Покажите, что показатели бухгалтерской нормы прибыли одинаковы для любого года.
- в) Покажите, что бухгалтерская рентабельность равна истинной рентабельности.

Тема 9. Анализ эффективности рынка

Если рынки капиталов эффективны, тогда продажа или покупка любой ценной бумаги по господствующей на рынке цене никогда не является сделкой с положительной чистой приведенной стоимостью. Когда экономисты говорят, что рынок ценных бумаг эффективен, это означает, что инвесторы располагают обширной и легкодоступной информацией и что всякая значимая и достоверная информация уже отражена в ценах ценных бумаг. Вот почему сделки по купле-продаже на эффективном рынке просто не могут иметь положительную чистую приведенную стоимость.

Гарри Робертс определил три уровня эффективности рынка. Первый уровень – случай, когда нынешние цены отражают всю информацию о ценах в прошлом – *слабая* форма эффективности. Второй уровень – цены отражают не только цены в прошлом,

но и всю другую опубликованную информацию – *средняя* форма эффективности. Третий случай – цены отражают не просто доступную информацию, но и *всю* информацию, которая может быть добыта в ходе кропотливого фундаментального анализа деятельности компании и экономики в целом – *сильная* форма эффективности.

Первый урок эффективности рынка: у рынка нет памяти.

Второй урок эффективности рынка: верь рыночным ценам.

Третий урок эффективности рынка: никаких финансовых ресурсов.

Четвертый урок эффективности рынка: альтернатива «сделай сам».

Пятый урок эффективности рынка: одна акция дает представление обо всех остальных.

Шестой урок эффективности рынка: зри в корень.

Вопросы для повторения:

1. Верны или неверны следующие утверждения?

а) Фундаментальные исследования специалистов по ценным бумагам и инвесторов помогают поддерживать рынки в эффективном состоянии.

б) Технические исследования сосредоточены на изучении ковариации между доходами от ценных бумаг. Технология торговых сделок ориентирована на то, чтобы делать деньги через покупку акций с низким коэффициентом ковариации.

в) Если гипотеза эффективных рынков верна, менеджеры не смогут увеличить цену акций посредством «творческой бухгалтерии», которая завышает прибыли, показываемые в отчетах.

г) Исследования дробления акций показывают устойчивую тенденцию роста цен на акции в период, предшествующий сообщению о дроблении. Эти данные подтверждают среднюю и сильную формы гипотезы эффективности рынков.

д) Динамика фондового рынка дает полезную информацию для прогнозирования будущей эффективности национальной экономики.

Задания для решения:

1. Дилеры по операциям с облигациями покупают и продают облигации с очень низкой разницей курса (спредом). Другими словами, они готовы продать по цене чуть выше той, по которой они покупали. Агенты по продаже поддержанных автомобилей продают и покупают автомобили с очень низкой разницей в цене. Как это соотносится с сильной формой гипотезы эффективных рынков.

Тема 10. Взаимосвязь инвестиционных решений и решений по финансированию

Оценка инвестиционных возможностей проходит четырехэтапную процедуру:

1. Спрогнозировать посленалоговый поток денежных средств проекта.

2. Оценить риск, присущий проекту.

3. Определить альтернативные издержки, то есть ожидаемую норму доходности, предлагаемую инвесторам по обращающимся на рынке инвестициям с эквивалентным риском.

4. Вычислить чистую приведенную стоимость с использованием формулы дисконтированных потоков денежных средств.

По сути любой проект представляется в виде мини-фирмы и задается вопрос «Сколько стоила бы мини-фирма, если бы рассматривать ее как отдельное, финансируемое только за счет выпуска акций, предприятие? »

Методика основана на принципе *слагаемости стоимостей*.

Скорректированная чистая приведенная стоимость (APV) =

= базовая чистая приведенная стоимость (NPV) + чистая приведенная стоимость решений по финансированию проекта

Есть другой более широко используемый метод: изменить ставку дисконта для потоков денежных средств проекта.

Метод скорректированной приведенной стоимости

Рассмотрим метод на числовом примере проекта по производству водяных систем отопления на солнечной энергии (далее - отопителей). Для осуществления проекта требуется 10 млн. дол. инвестиций. Проект в течении 10 лет будет давать ежегодно равномерный поток денежных средств в размере 1.8 млн. дол. Альтернативные издержки составляют 12%, которые отражают деловой риск проекта. Инвесторы ожидают от инвестиций в акции мини-фирмы доходности в 12%.

Базовая приведенная стоимость мини-фирмы равна:

$$NPV = -10 + \sum 1.8 / (1.12)^t = 0.17 \text{ млн. дол. или } 170\,000 \text{ дол.}$$

Учитывая масштабы проекта, финансовый менеджером бы согласиться с решением принять проект, но и не огорчился бы, если бы проект был отвергнут.

Но допустим, фирма действительно должна финансировать 10 млн. дол. инвестиций за счет поступлений от выпуска акций (если бы проект был отвергнут, ей не пришлось бы выпускать акции) и что расходы на эмиссию составят 5% общих поступлений от выпуска. Значит фирма должна выпустить акций на сумму 10 526 000 дол., чтобы получить 10 000 000 дол. в денежной форме. Сумма в 526 000 дол. пойдет на оплату услуг подписчиков, юристов и др. лиц, привлеченных к выпуску акций.

Вычитая стоимость расходов на эмиссию из базовой чистой приведенной стоимости, находим скорректированную приведенную стоимость:

$$\text{Скорректированная приведенная стоимость} = \text{базовая чистая приведенная стоимость} - \text{расходы на эмиссию} = +170\,000 - 526\,000 = -\$356\,000$$

Фирма должна отказаться от проекта, поскольку скорректированная приведенная стоимость имеет отрицательное значение.

Скорректированная ставка дисконта – альтернатива скорректированной приведенной стоимости

Рассмотрим метод скорректированных затрат на числовом примере проекта отвода геотермальной энергии для отопления и вентиляции торгового центра. Для осуществления проекта требуется 1 млн. дол. инвестиций. Осуществление проекта даст ежегодную экономию в размере 220 000 дол. после удержания налогов. Деловой

риск этого предприятия требует использовать ставку дисконта, равную 20%, которая представляет собой r , то есть альтернативные издержки. Базовая чистая приведенная стоимость проекта положительна:

$$\begin{aligned} \text{Базовая чистая приведенная стоимость} &= -1\,000\,000 + 220\,000 : 0.20 = \\ &= +100\,000 \text{ дол.} \end{aligned}$$

Предполагаем, что проект имеет один побочный эффект, связанный с финансированием. Он увеличивает кредитоемкость фирмы на 400 000 дол. Проект будет существовать неограниченный период времени, мы будем рассматривать его как обеспечение бессрочных долговых обязательств. Предполагается, что фирма под обеспечение проекта делает заем в размере 400 000 дол. и всегда будет его возобновлять. Если процент по займу составляет 14% и чистая налоговая защита на доллар процентных выплат $T^* = 0.34$, проект обуславливает долг, который порождает налоговую защиту по процентам в размере $0.34 \times 14 \times 400\,000 = 19\,040$ дол. в год на бесконечный период времени. Приведенная стоимость этой налоговой защиты равна $19\,040 / 0.14 = 136\,000$. Скорректированная приведенная стоимость проекта отвода геотермальной энергии равна:

$$\begin{aligned} \text{Скорректированная приведенная стоимость} &= \text{базовая чистая приведенная} \\ \text{стоимость} + \text{приведенная стоимость налоговой защиты} &= +100\,000 + 136\,000 = \\ &= 236\,000 \text{ дол.} \end{aligned}$$

Геотермальный проект выглядит даже лучше, когда учитывается его влияние на кредитоемкость кооперации.

Приведенная стоимость налоговой защиты по процентным платежам равна +136 000 дол. Поэтому геотермальный проект оставался бы приемлемым, даже если бы базовая приведенная стоимость проекта составляла -136 000 дол. Что это значит с точки зрения минимально приемлемого дохода от проекта? Примем базовую приведенную стоимость за -135 700 дол. и определим годовой доход проекта:

$$\begin{aligned} \text{Минимально приемлемая базовая чистая приведенная стоимость} &= \\ &= -1\,000\,000 + \text{годовой доход} : 0.20 = -136\,000 \text{ дол.} \end{aligned}$$

$$\text{Годовой доход} = 0.2 (1\,000\,000 - 136\,000) = 172\,800 \text{ дол.}$$

Минимально приемлемый доход от проекта составляет 172 800 дол. в год и минимально приемлемая внутренняя норма доходности – $172\,800 / 1\,000\,000 = 0.173$ или 17.3%. Это минимальный доход, который фирма захотела бы иметь от проекта, подобного данному, это внутренняя норма доходности, при которой скорректированная чистая приведенная стоимость равна нулю.

Предположим, что есть другая бессрочная рента, ее альтернативные издержки равны $r = 0.20$ и она также увеличивает кредитоемкость фирмы на 40% от объема инвестиций. Если такой проект имеет внутреннюю норму доходности большую, чем 17.3%, то его скорректированная приведенная стоимость будет положительной. Можно свести анализ к дисконтированию притока денежных средств от проекта по ставке 17.3%. Эту ставку дисконта часто называют *скорректированными затратами на капитал*.

Обозначим скорректированные затраты на капитал через r^* . Чтобы вычислить r^* , определяем минимально приемлемую внутреннюю норму доходности, при которой скорректированная приведенная стоимость равна 0. Правило гласит:

Принимайте проекты, имеющие положительные чистые приведенные стоимости при скорректированных затратах на капитал r^* .

Одна из формул для вычисления r^* была предложена Модильяни и Миллером (ММ) и имеет вид:

$r^* = r(1 - T^*L)$, где r - альтернативные издержки, а L - предельный вклад проекта в увеличение кредитоемкости фирмы, определяемый как доля приведенной стоимости проекта.

Геотермальный проект увеличивает кредитоемкость фирмы на 400 000 дол. Следовательно, $L = 0.40$. Альтернативные издержки проекта равны $r = 0.20$ и следует полагать, что $T^* = 0.34$. Ранее мы определили, что скорректированные затраты на капитал $r^* = 0.173$. Точно такой же результат получаем и при использовании формулы ММ:

$$r^* = r(1 - T^*L) = 0.20 [1 - 0.34(0.4)] = 0.173 \text{ или } 17.3\%.$$

Формула работает для любого другого проекта, от которого ожидается

- 1) поступление равномерного бесконечного потока денежных средств
- 2) поддержание постоянного уровня долга.

Формула совершенно права только в том случае, если выполняются два этих условия. Также формула приемлема для (дает погрешность от 2 до 6%) для проектов с ограниченной продолжительностью жизни или нерегулярными потоками денежных средств.

Вопросы для повторения:

1. Рассмотрим проект со сроком 1 год. Первоначальные затраты составляют 1000 дол., а ожидаемый приток денежных средств -1200 дол. Альтернативные издержки $r = 0.20$. Ставка по займам $r_o = 0.10$ и чистая налоговая защита на доллар процентных выплат $T^* = 0.25$.

а) Какова базовая чистая приведенная стоимость проекта?

б) Какова скорректированная приведенная стоимость, если фирма делает заем в размере 30% от требуемых для проекта инвестиций?

Тема 11. Анализ заемного капитала

Согласно Ирвингу Фишеру, реальная процентная ставка представляет собой цену, уравнивающую спрос на капитал и предложение капитала. Предложение определяется желанием людей сберегать – то есть отложить потребление. Спрос зависит от возможностей результативного инвестирования.

Предположим, что инвестиционные возможности в целом улучшаются. Фирмы открывают для себя больше хороших проектов и поэтому желают инвестировать более крупные суммы при любой процентной ставке. Следовательно, ставка должна расти, чтобы побуждать сберегать дополнительные средства, которые фирмы хотят

инвестировать. Если инвестиционные возможности ухудшаются, реальная процентная ставка падает.

Предположим, что потребители с одинаковой радостью согласились бы получить 100 яблок сегодня или 105 яблок через год. Реальная, или «яблочная» процентная ставка равна 5%. Если я знаю, что цена на яблоки вырастет за год на 10%, то расстанусь со 100 дол. Сегодня, если получу в конце года 115 дол. Эти 115 дол. нужны мне, чтобы купить на 5% яблок больше, чем я мог купить на свои 100 дол. Сегодня. То есть номинальная, или «денежная» ставка процента должна равняться реальной, или «яблочной» ставке плюс ожидаемый темп инфляции. Изменение на один процентный пункт ожидаемого темпа инфляции приводит к изменению на один процентный пункт номинальной процентной ставки. Теория Фишера гласит: изменение ожидаемого уровня инфляции вызывает точно такое же изменение номинальной процентной ставки.

Возможная ли отрицательная реальная процентная ставка, когда, например, номинальная ставка составляет 5%, а ожидаемый темп инфляции -10%? Если бы такое произошло, вы могли бы делать деньги следующим образом. Вы берете займы 100 дол. По ставке 5% и тратите их на покупку яблок. Вы храните эти яблоки до конца года и затем продадите за 110 дол., которых вам хватит на погашение займа и еще останется 5 дол.

С учетом инфляции и ставки дисконта видно, что пример с яблоками немного упрощен. Если яблоки сегодня стоят 1.1 дол. за штуку, в следующем году -1.1 дол., то в следующем году вам нужно иметь $1.2 \times 105 = 115.5$ дол., чтобы купить 105 яблок. Номинальная процентная ставка составляет 15.5%, а не 15%.

Точная формула, связывающая реальную и номинальную ставки, имеет следующий вид:

$$1+r_{ном.} = (1+r_{реал.})(1+i),$$

где i - ожидаемый темп инфляции. Таким образом:

$$r_{ном.} = r_{реал.} + i + i(r_{реал.})$$

В нашем примере номинальная ставка должна равняться

$$r_{ном.} = 0.05 + 0.10 + 0.10(0.05) = 0.155$$

Рассмотрим связь между краткосрочными и долгосрочными ставками процента. Предположим, что вы взяли простой кредит, по которому выплачивается 1 дол. В период 1. Приведенная стоимость этого кредита:

$$PV = 1/(1+r_1).$$

Таким образом, мы дисконтируем поток денежных средств по ставке r_1 , которая соответствует займу на один период. Эта ставка устанавливается сегодня, ее часто называют сегодняшней *ставкой «спот»* («точечной ставкой») для одного периода.

Приведенная стоимость кредита, по которому выплачивается по 1 дол. И в период 1 и в период 2, равна:

$$PV = 1/(1+r_1) + 1/(1+r_2)^2$$

Таким образом поток денежных средств первого периода дисконтируется по ставке, равной сегодняшней ставке «спот» для одного периода, а поток денежных средств второго периода по ставке, равной сегодняшней ставке «спот» для двух периодов. Ряд ставок «спот» r_1, r_2 и т.д. – является одним из способов отражения *временной структуры* процентных ставок.

Вместо того, чтобы дисконтировать все выплаты по различным процентным ставкам, мы могли бы найти одну ставку дисконта, которая давала бы ту же приведенную стоимость. Такая ставка называется *доходностью к погашению*, хотя на самом деле это на что иное, как *внутренняя норма доходности*. Если обозначить доходность к погашению через y , можно записать приведенную стоимость следующим образом:

$$PV = 1/(1+y) + 1/(1+y)^2$$

Все надо знать, чтобы вычислить y , это цена облигации, размер годовых выплат по ней и срок ее погашения. Доходность можно определить с помощью финансового калькулятора или воспользовавшись таблицами для расчета цен облигаций.

Тема 12. Анализ инвестиционных проектов

Предыдущий обзор методов планирования капитальных вложений основывался на допущении, в соответствии с которым богатство акционеров фирмы максимально возрастает, когда она принимает *каждый* проект, имеющий положительную чистую приведенную стоимость. Предположим, что существуют ограничения на осуществление инвестиционных программ, которые не позволяют фирме принять все подобные проекты. В этом случае необходим метод отбора проектов, который с учетом ограниченного объема ресурсов обеспечит максимальную возможную чистую приведенную стоимость.

Рассмотрим пример, в котором альтернативные издержки инвестирования равны 10%, совокупные ресурсы компании составляют 10 млн. дол. и открыты следующие возможности:

Проект	Потоки денежных средств (в млн. дол.)			Чистая приведенная стоимость при $r=10\%$ (млн. дол.)	Коэффициент рентабельности
	C_0	C_1	C_2		
А	-10	+30	+5	21	3.1
Б	-5	+5	+20	16	4.2
В	-5	+5	+15	12	3.4

У фирмы достаточно ресурсов, чтобы инвестировать либо в проект А, либо в проекты Б и В. Хотя чистые приведенные стоимости каждого из проектов Б и В меньше, чем у проекта А, чистая приведенная стоимость этих проектов, взятых вместе, выше. Поэтому ясно, почему мы не можем делать выбор исключительно на основе

чистых приведенных стоимостей отдельных проектов. Иначе говоря, необходимо выбрать проекты, для которых отношение приведенной стоимости к первоначальным инвестициям является наиболее высоким. Это отношение представляет собой просто коэффициент рентабельности, или коэффициент выгоды- издержки:

$$\text{Коэффициент рентабельности} = \text{приведенная стоимость: инвестиции}$$

Среди наших проектов Б имеет наибольший коэффициент рентабельности, проекту В принадлежит следующий по величине коэффициент. Следовательно, если капитальный бюджет ограничен 10 млн. дол., следует принять два этих проекта.

При этом есть ограничения в применении этих простых методов оценки проектов. Одно из наиболее серьезных заключается в том, что они не подходят тогда, когда нормируется более чем один вид ресурсов. Например, бюджетное ограничение в 10 млн. дол. касается потока денежных средств для года 0 и года 1, тогда выбор расширяется следующим образом:

Проект	Потоки денежных средств (в млн. дол.)			Чистая приведенная стоимость при $r=10\%$ (млн. дол.)	Коэффициент рентабельности
	C_0	C_1	C_2		
А	-10	+30	+5	21	3.1
Б	-5	+5	+20	16	4.2
В	-5	+5	+15	12	3.4
Г	0	-40	+60	13	1.4

Одна из стратегий – принять проекты Б и В, но в этом случае мы не сможем также принять проект Г, затраты по которому превышают наше бюджетное ограничение для 1-го периода. Альтернативный вариант – принять проект А в период 0. Хотя он имеет меньшую чистую приведенную стоимость, чем комбинация проектов Б и В, он обеспечивает положительный поток денежных средств размере 30 млн. дол. в 1-й период. Если мы добавим 30 млн. дол. к нашему бюджету в 10 млн. дол., мы сможем позволить себе принять и проект Г. Проекты А и Г имеют *меньшие* коэффициенты рентабельности, чем проекты Б и В, но *большую* совокупную чистую приведенную стоимость.

Причина, по которой коэффициент рентабельности не сработал в этом примере заключается в том, что ресурсы ограничены в *каждом* из двух периодов. Этот метод не подходит всегда, когда имеется *любое дополнительное ограничение* при выборе проектов. Это значит, что он не подходит для случаев, когда два проекта являются *взаимоисключающими* или когда *один проект зависит от другого*.

В условиях, когда ограниченность метода отбора по коэффициенту рентабельности, делает его применение недопустимым, необходим более *общий метод отбора проектов* в условиях нормирования капитала.

Предположим, что мы обозначили через x_A долю проекта А в нашем примере. Тогда чистая приведенная стоимость инвестиций в этот проект составила бы $21 x_A$.

Аналогично, чистая приведенная стоимость наших инвестиций в проект Б может быть выражена как $16 x_B$ и и.д. Наша цель состоит в выборе группы проектов с наибольшей *совокупной* чистой приведенной стоимостью. То есть мы хотим найти значение x , при котором максимизируется:

$$NPV = 21 x_A + 16 x_B + 12 x_C + 13 x_D$$

На наш выбор накладываются некоторые ограничения. Во-первых, совокупный отток денежных средств в период 0 не должен превышать 10 млн. дол. Иначе говоря:

$$10 x_A + 5 x_B + 5 x_C + 0 x_D \leq 10.$$

Точно так же совокупный отток денежных средств в 1-й период не должен быть больше 10 млн. дол.:

$$-30 x_A - 5 x_B - 5 x_C + 40 x_D \leq 10.$$

И наконец, инвестиции в проект не могут иметь отрицательное значение и мы не сможем предпринять более, чем один из них. Следовательно, мы имеем:

$$0 \leq x_A \leq 1, \quad 0 \leq 16 x_B \leq 1 \dots$$

Учитывая все эти условия, мы можем представить задачу следующим образом:

Максимизировать $21 x_A + 16 x_B + 12 x_C + 13 x_D$ при условиях:

$$10 x_A + 5 x_B + 5 x_C + 0 x_D \leq 10.$$

$$10 x_A + 5 x_B + 5 x_C + 0 x_D \leq 10.$$

$$0 \leq x_A \leq 1, \quad 0 \leq 16 x_B \leq 1 \dots$$

Одним из способов решения такой задачи служит метод подстановки различных значений x с выделением тех комбинаций, которые одновременно и удовлетворяют ограничениям, и дают наибольшую чистую приведенную стоимость. Представленные выше выражения представляют задачу линейного программирования, которую можно решить на компьютере, оснащенный программой для решения задач ЛП. Полученный результат, если не оговорить условие о целых значениях величин, будет таким, что рекомендуется принять половину проекта А, весь проект Б и три четверти проекта Г. Если проект предусматривает производство в тонны или метры готовой продукции, разумно предположить, что поток денежных средств уменьшится пропорционально. Если же проект А предусматривает создание подъемного крана или нефтяной вышки, то в таком дроблении нет смысла.

Задания для решения:

1. Компания А выделяет 1 млн. дол на капитальные вложения. Какой из следующих проектов компании следует принять, чтобы уложиться в бюджет в размере 1 млн. дол.? Во сколько обходится компании ограничение ее бюджета, исходя из его рыночной стоимости? Альтернативные издержки каждого проекта равны 11%:

Проект	Инвестиции (тыс. дол.)	Чистая приведенная стоимость (тыс. дол.)	Внутренняя норма доходности (в %)
1	300	66	17.2
2	200	-4	10.2
3	250	43	16.6
4	100	14	12.1
5	100	7	11.8
5	350	63	18.0
7	400	48	13.5

Литература

1. Брейли Р., Майерс С. Принципы корпоративных финансов – М.: «Олимп-Бизнес» 1997
2. Стоянова Е. Финансовый менеджмент в условиях инфляции – М.: «Перспектива», 1994
3. Джаббаров Т. и др. Деньги и финансовые институты (курс лекций)- Т.: 2002

