

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	29
Предпосылки — какой уровень знаний о программе Excel требуется для чтения этой книги	29
Более сложные концепции Excel	30
Дополнительные материалы в Интернете	31
Заключительное напутствие автора	31
Благодарности	32
ЧАСТЬ I. ВВЕДЕНИЕ	
<hr/>	
Глава 1. Введение в финансы	37
1.1. Что изучают финансы	37
Как люди принимают финансовые решения	37
Финансовые решения в бизнесе	39
Максимизация богатства и риск	40
1.2. Microsoft Excel: чем эта книга отличается от других	41
Какие предварительные знания о программе Excel нужны для чтения этой книги?	42
1.3. Восемь принципов финансов	43
Принцип 1. Покупать активы, приносящие добавочную стоимость; избегать покупки других активов	43
Принцип 2. Главное — живые деньги	44
Принцип 3. Важность временного измерения в финансовых решениях	44
Принцип 4. Необходимо знать, как вычислить стоимость финансовых альтернатив	45
Принцип 5. Следует минимизировать стоимость финансирования	45
Принцип 6. Учитывайте риск	45
Принцип 7. Рынки эффективны и правильно обрабатывают информацию	46
Принцип 8. Важность диверсификации	46
Резюме	46
Глава 2. Организация бизнеса и налоги	47
Обзор	47
2.1. Разные формы организации бизнеса	48
Единоличное владение	48
Товарищество	50
Корпорация	50
Налогообложение доходов корпорации	51
S-корпорации и общества с ограниченной ответственностью	52

2.2. Личные подоходные налоги в США	52
Федеральные подоходные налоги в США	52
Налоги, взимаемые властями штатов, и местные налоги	53
Подоходный налог зависит от налогового статуса	54
2.3. Налогообложение корпораций в США	55
2.4. Что лучше — корпорация или единоличное владение?	56
Пример: Роб и Дженнифер Смит	56
Двойное налогообложение дохода бизнеса	58
Резюме	60
Упражнения	60
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.1. Три функции Excel, упрощающие вычисление налогов	62
Функция СУММ	62
Использование функции ЕСЛИ для вычисления налогов	63
Как она работает?	64
Метод повышенной сложности: использование функции ВПР	65
Глава 3. Основы бухгалтерского учета	67
Обзор	67
3.1. Три основных формы бухгалтерской отчетности	68
Бухгалтерский баланс	68
Отчет о прибылях и убытках	69
Консолидированный отчет о движении денежных средств	71
3.2. Учреждение фирмы	72
31 января 2003 года	73
28 февраля 2003 года	74
31 марта 2003 года	74
Апрель–июнь 2003 года	76
Подготовка отчета о прибылях и убытках за январь–июнь 2003 года	78
3.3. Консолидированный отчет о движении денежных средств	80
Денежный поток от операционной деятельности	80
Денежный поток от инвестиционной деятельности	81
Денежный поток от финансовой деятельности	81
3.4. Вычисление свободного денежного потока (FCF)	82
Оценка результатов деятельности компании ATS на протяжении января–июня 2003 года	84
3.5. Оценка результатов деятельности компании ATS по итогам первого года работы	85
3.6. Вычисление свободного денежного потока во второй половине года	86
Резюме	88
Упражнения	88
Глава 4. Контроль и регулирование денежных операций с помощью Excel	94
Обзор	94
Что такое модель контроля и регулирования денежных операций?	95
Данные, необходимые для контроля и регулирования денежных операций	95

4.1. Простая модель контроля и регулирования денежных операций	96
4.2. Компания Bob's Vikes: пример контроля и регулирования денежных операций в бизнесе	98
Часть 1. Параметры модели	98
Часть 2. Прогноз продаж, денежные поступления и материально-производственные запасы	99
Часть 3. Денежные расходы	101
Часть 4. Окончательный остаток денежных средств	101
4.3. Расширение модели для прогнозирования движения наличности	102
4.4. Однолетний прогноз	104
Анализ денежного потока	106
4.5. Составление ориентировочного отчета о прибылях и убытках	106
4.6. Контроль и регулирование денежных операций в более сложном бизнесе	107
Резюме	108
Упражнения	108
ЧАСТЬ II. ПОДРОБНОСТИ И ПОРЯДОК ИЗЛОЖЕНИЯ	113
ГЛАВА 5. Временная стоимость денег	115
Обзор	116
5.1. Будущая стоимость	117
Терминология: что такое год и когда он начинается?	119
Накопление — сберегательные планы и будущая стоимость	120
Функция БС (будущая стоимость)	121
Начало и конец периода	124
Финансовый жаргон и функция БС	126
5.2. Текущая стоимость	127
Почему текущая стоимость уменьшается, когда ставка дисконта увеличивается?	127
Текущая стоимость аннуитета	128
Функция ПС	129
Функция ЧПС	129
Выбор ставки дисконта	130
Текущая стоимость непостоянных денежных потоков	130
5.3. Чистая текущая стоимость	132
Чистая текущая стоимость зависит от ставки дисконта	134
Использование показателя NPV для выбора инвестиций	135
5.4. Внутренняя ставка доходности инвестиций (IRR)	136
Что означает показатель IRR?	138
Использование показателя IRR для принятия инвестиционных решений	138
Использование показателя IRR для выбора одной из двух инвестиций	139
5.5. Что означает внутренняя норма прибыли? Таблицы выплат по займу и амортизация инвестиций	140
Простой пример	140
Более сложный пример	141

5.6. Сбережения: покупка автомобиля для Марио	142
Решение задачи с помощью программы Excel	143
5.7. Решение проблемы, связанной со сбережениями Марио: три варианта	144
Способ 1: метод проб и ошибок	144
Способ 2: функция “Подбор параметров”	144
Способ 3: функция ПС	145
5.8. Сбережения: более сложные задачи	146
Способ 1: метод проб и ошибок	147
Способ 2: функция Подбор параметра	147
Способ 3: функция ПС	148
Пенсионные планы	150
5.9. Вычисление размера единовременных годовых “плоских” выплат по займу: функция Excel ПЛТ	151
Таблицы погашения займа	151
5.10. Как долго погашается заем?	153
5.11. Замечание по Excel: создание хороших финансовых моделей	154
Резюме	155
Упражнения	156
Приложение 5.1. Алгебраические формулы для вычисления текущей стоимости	165
Будущая стоимость постоянных платежей	165
Текущая стоимость аннуитета	166
Уточнение формулы	167
Текущая стоимость ряда возрастающих платежей	167
Текущая стоимость постоянно возрастающего аннуитета	168
Глава 6. Сколько это стоит? Приложения теории временной стоимости денег	170
Обзор	170
6.1. Не доверяйте предлагаемым процентным ставкам (три примера)	172
Пример 1. Банковская ссуда	172
Пример 2. Месячные или годовые процентные ставки?	173
Пример 3. Беспроцентная ссуда	175
6.2. Вычисление стоимости ипотеки	176
Простая ипотечная ссуда	176
Банк взимает “ипотечные пункты”	177
6.3. Ипотечные ссуды с ежемесячными платежами	179
Ипотечные ссуды (более сложный пример)	180
Долгосрочные ипотечные ссуды	181
6.4. Лизинг или покупка?	182
Простой пример лизинга	182
Какие предположения были сделаны относительно лизинга и покупки?	184
6.5. Пример аренды автомобиля	185
Роль остаточной стоимости	188
Финансирование покупки за счет банковской ссуды: дешевле или дороже?	188

6.6. Начисление процентных ставок несколько раз в год и эффективная годовая процентная ставка (EAIR)	191
Ставки APR и EAIR	192
Ставка EAIR и количество периодов начисления в течение года n	192
6.7. Непрерывное начисление	193
Непрерывно начисляемая дисконтная ставка	194
Реальный пример, связанный с кредитными карточками	194
Резюме	195
Упражнения	196
Глава 7. Введение в расчет рентабельности капиталовложений	202
Обзор	203
7.1. Применение чистой текущей стоимости для оценки инвестиций и проектов	204
Первоначальный пример	205
7.2. Применение внутренней ставки доходности для оценки инвестиций	206
7.3. Что использовать: чистую текущую стоимость или внутреннюю ставку доходности?	207
7.4. Критерий “да–нет”: приводят ли правила NPV и IRR к одному и тому же ответу?	207
Принять или отклонить? Следует ли принять проект?	208
Общий принцип	208
7.5. Приводят ли правила NPV и IRR к одному и тому же ответу при ранжировании проектов?	209
Пример	209
Почему критерии NPV и IRR приводят к разным ответам?	210
Вычисление точки пересечения	211
Какой критерий следует использовать – NPV или IRR?	212
7.6. Принцип оценки рентабельности капиталовложений: игнорирование невозвратных издержек и учет лишь маргинальных денежных потоков	213
7.7. Принцип оценки рентабельности капиталовложений: не забывайте о налогах – кооперативная квартира Салли и Дэйва	214
Два способа вычисления денежного потока	216
Налоговое прикрытие	217
Является ли прибыльной инвестиция Салли и Дэйва?	
Предварительные расчеты	218
Является ли прибыльной инвестиция Салли и Дэйва?	
Учет терминальной стоимости	218
Анализ чувствительности (тема повышенной сложности)	220
Создание таблицы подстановки	221
7.8. Оценка рентабельности капиталовложений и ликвидационная стоимость	222
Ликвидационная стоимость – вариация на тему	223
Еще один пример	224
7.9. Оценка рентабельности капиталовложений: не забывайте о стоимости упущенных возможностей	226

7.10. Выполнить заказ самостоятельно или заключить субподряд?	
Короткий пример, иллюстрирующий стоимость упущенных возможностей	227
Метод 1: запись денежных потоков для каждой альтернативы	228
Метод 2: дисконтирование дифференциальных денежных потоков	229
7.11. Ускоренная амортизация	230
Резюме	231
Упражнения	232
Глава 8. Вопросы, связанные с оценкой рентабельности капиталовложений	241
Обзор	241
8.1. Проблемы, связанные с внутренней ставкой доходности: не всегда удается отличать хорошие проекты от плохих	242
Как заплатить за автомобиль?	243
Денежные потоки от займа дилера	244
В чем дело?	244
8.2. Несколько внутренних ставок доходности инвестиций	245
Две внутренние ставки доходности: что это значит?	247
Сколько внутренних норм прибыли может иметь проект?	248
8.3. Выбор проектов с разными сроками действия	248
Нетривиальный пример разных продолжительностей жизни: выбор электрических лампочек	250
8.4. Выбор покупки или аренды с учетом налогов	252
Пример	253
Какой максимальный арендный платеж вы хотите заплатить?	254
8.5. Принцип оценки рентабельности капиталовложения: учет среднегодового дисконтирования	255
Среднегодовое дисконтирование — элегантный компромисс	257
Использование функции ЧИСТНЗ	258
Вычисление среднегодовой внутренней ставки доходности	259
Вычисление среднегодовых денежных потоков при покупке кооперативной квартиры Салли и Дэйва	260
Учет временного расписания денежных потоков	261
Два “практичных” замечания	262
8.6. Инфляция: реальные и номинальные процентные ставки и денежные потоки	263
Номинальные и реальные процентные ставки	266
Номинальные и реальные денежные потоки	267
Анализ инвестиций: сколько вы реально заработаете?	268
Всегда ли цены растут?	269
Дорогая или дешевая нефть?	269
8.7. Оценка рентабельности капиталовложений с учетом инфляции	270
Задача 1: анализ однолетней казначейской облигации, защищенной от инфляции	271
Задача 2: анализ десятилетней казначейской облигации, защищенной от инфляции	272

Задача 3: сравнение облигации TIPS и банковского депозитного сертификата	273
Задача 4: покупка станка	274
Задача 5: скорость роста цены украшений не равна уровню инфляции	277
Резюме	278
Упражнения	279
Глава 9. Выбор ставки дисконта	287
Обзор	287
9.1. Стоимость финансирования как ставка дисконта	291
Пример 1: снятие денег со сберегательного счета для покупки банковского депозитного сертификата (CD)	291
Пример 2: когда стоимость финансирования нельзя использовать как ставку дисконта?	292
Пример 3: если налоги играют важную роль, то следует использовать стоимость финансирования после их уплаты	293
Стоимость финансирования как ставка дисконта (резюме)	294
9.2. Средневзвешенная стоимость капитала как стоимость финансирования компаний	295
Средневзвешенная стоимость капитала	297
Предварительные терминологические замечания	299
9.3. Дивидендная модель Гордона: дисконтирование ожидаемых дивидендов для определения стоимости акционерного капитала фирмы	300
Оценивание акций фирмы по текущей стоимости ожидаемых дивидендов	300
Использование дивидендной модели Гордона для оценки стоимости акционерного капитала, r_E	302
Простой пример применения дивидендной модели Гордона для оценки стоимости акционерного капитала, r_E	302
9.4. Применение формулы Гордона для определения стоимости акционерного капитала корпорации Courier	303
Альтернативные способы вычисления скорости роста	304
Окончательная альтернатива вычислениям стоимости акционерного капитала, r_E : использование совокупных, а не удельных выплат	305
9.5. Вычисление средневзвешенной стоимости капитала компании Courier	307
Чему же равна средневзвешенная стоимость капитала компании Courier?	310
9.6. Два способа использования показателя WACC	310
Использование показателя WACC в качестве ставки дисконта для проекта	311
Оценка корпорации Courier с помощью показателя WACC и прогнозируемых свободных денежных потоков (FCF)	312
Использование показателей FCF и WACC для оценки корпорации Courier	314
Оценка компании Courier с помощью среднегодового дисконтирования	316

Одно уточнение: анализ чувствительности	317
Резюме	318
Заключительные замечания	319
Упражнения	320
Глава 10. Прогнозирование денежных потоков с помощью моделей финансового планирования	325
Обзор	326
10.1. Первоначальная бухгалтерская отчетность для модели финансового планирования	327
Концепции бухгалтерского и финансового планирования	328
Оборотные средства — что включается в модель финансового планирования, а что нет?	329
Краткосрочные обязательства	330
10.2. Разработка модели финансового планирования	331
Параметры модели — факторы стоимости	332
Предположения о финансовой политике	332
Прогнозирование бухгалтерского баланса и отчета о прибылях и убытках за 2005 год	334
Уравнения отчета о прибылях и убытках	335
Уравнения бухгалтерского баланса	337
10.3. Расширение модели для второго и последующих годов	339
Анализ модели путем изменения некоторых факторов стоимости	340
10.4. Свободный денежный поток (FCF): оценка денежных средств, полученных за счет деловых операций фирмы	341
10.5. Сведение денежного баланса: консолидированный отчет о движении денежных средств	345
Что полезнее — консолидированный отчет о движении денежных средств или свободный денежный поток?	346
10.6. Оценка компании Whimsical Toenails с помощью модели DCF	346
Метод оценки стоимости фирмы по цене ее акции: оценка компании Whimsical Toenails	347
Оценка с помощью дисконтированного денежного потока (DCF): оценка компании WT на основе ее будущих свободных денежных потоков	348
Оценка на основе балансовой стоимости фирмы — определение, которые мы не будем использовать	350
10.7. Использование метода DCF: резюме	351
10.8. Анализ чувствительности	355
10.9. Дополнительный раздел: теория, лежащая в основе модели DCF	358
Почему стоимость фирмы зависит от чистой стоимости будущих свободных денежных потоков?	358
Процесс оценки	359
Резюме	360
Упражнения	361

ЧАСТЬ III. ПОРТФЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И ЦЕНОВАЯ МОДЕЛЬ РЫНКА КАПИТАЛА	371
Глава 11. Что такое риск	373
Обзор	374
11.1. Характеристики риска, которому подвергаются финансовые активы: вводные замечания	375
Временной горизонт	375
Безопасность	376
Ликвидность	377
Что новенького?	378
11.2. Безопасные ценные бумаги могут быть рискованными из-за долгого временного горизонта	378
Ценовой риск, связанный с казначейскими векселями	379
Какую фактическую доходность вы получите, если продадите казначейский вексель досрочно?	380
Какую ожидаемую норму прибыли вы заработаете, если продадите казначейский вексель в течение года?	382
Какой вывод?	383
Заключительное слово: каковы причины рискованности казначейских векселей	383
11.3. Риск, присущий цене акций: акции компании McDonald's	383
Распределение доходности акции McDonald's	385
Вычисление среднего и стандартного отклонения доходности компании McDonald's	387
Насколько рискованными являются другие активы?	389
11.4. Использование непрерывно начисляемой доходности для вычисления статистических показателей годовой доходности (тема повышенной сложности)	391
11.5. Риск и доходность зависят от расчетной единицы	392
Резюме	393
Упражнения	394
Глава 12. Статистические основы портфельного анализа	398
Обзор	399
12.1. Основные статистические характеристики доходности актива: среднее, стандартное отклонение, ковариация и корреляция	399
Акция компании General Motors и ее доходность	399
Акция компании Microsoft и ее доходность	402
12.2. Данные, загруженные из коммерческих источников, учитывают дивиденды и дробление	404
12.3. Ковариация и корреляция: два дополнительных показателя Некоторые сведения о ковариации и корреляции	407
12.4. Математическое ожидание и дисперсия доходности инвестиционного портфеля, состоящего из двух активов	410
12.5. Использование регрессии	412
Механизм регрессионного анализа в программе Excel	413
Что означает регрессия?	416
Другие способы построения регрессии с помощью программы Excel	417

12.6. Статистические характеристики инвестиционного портфеля, содержащего больше двух активов (тема повышенной сложности)	419
Резюме	421
Упражнения	421
Приложение 12.1. Загрузка данных с сайта Yahoo	431
Приложение 12.2. Почему следует применять функцию ДИСПР, а не ДИСП?	434
Глава 13. Доходность портфеля и эффективная граница	436
Обзор	436
13.1. Преимущество диверсификации: простой пример	438
Пример 1. Инвестирование в один рискованный актив	439
Пример 2. “Идеальная” монета: разделение инвестиции между активами	440
Пример 3. Фальшивая монета: корреляция +1	441
Пример 4. “Неидеальная” монета: корреляция –1	441
Пример 5. Не совсем “идеальная” (реальная) монета	442
В чем дело?	443
13.2. Вернемся к реальности: Microsoft и General Motors	444
13.3. График доходности портфеля	445
Коэффициент “риск-доходность” для отдельного портфеля	445
Другой портфель: увеличение веса акций MSFT и уменьшение веса акций GM	447
Варьирование состава портфеля – график для всех возможных портфелей	448
Хорошие и плохие портфели	449
13.4. Эффективная граница и портфель с минимальной дисперсией	450
Поиск портфеля с минимальной дисперсией с помощью команды Поиск решения	451
Поиск портфеля с минимальной дисперсией с помощью вычислений	452
Эффективная граница и портфель с минимальной дисперсией	453
13.5. Корреляция на эффективной границе	454
Коэффициент корреляции равен –1: идеальная отрицательная корреляция	455
Коэффициент корреляции равен +1: идеальная положительная корреляция	457
Резюме	458
Упражнения	458
Приложение 13.1. Вывод формулы для портфеля с минимальной дисперсией	462
Приложение 13.2. Портфели с тремя и более активами	463
Вычисление эффективной границы для портфеля, состоящего из трех активов	464
Четыре актива	467
Упражнения к приложению 13.2	467

Глава 14. Ценовая модель рынка капитала (CAPM) и линия рынка ценных бумаг (SML)	469
Обзор	469
14.1. Краткое изложение главы	471
Линия рынка капиталов (CML)	471
Линия рынка ценных бумаг (SML)	473
Что дальше?	476
14.2. Рискованные портфели и безрисковый актив	476
Поиск точки на прямой	477
Улучшение коэффициента “риск–доходность”	478
Линия рынка капиталов	480
14.3. Три точки на линии рынка капиталов (CML): исследование оптимальных инвестиционных комбинаций	480
Портфель 1: инвестирование в рыночный портфель M и безрисковый актив	481
Портфель 2: заем под безрисковую ставку r_f на покупку дополнительной доли портфеля M	482
Сравнение портфелей 1 и 2	482
Линия рынка капиталов: итоги	483
14.4. Коэффициент Шарпа и рыночный портфель M (тема повышенной сложности)	484
Вычисление рыночного портфеля M – портфеля с наибольшим достижимым коэффициентом Шарпа	485
14.5. Линия рынка ценных бумаг	486
Краткое описание модели SML	486
Пример 1: модель SML для варианта, когда актив i представляет собой акцию A	487
Пример 2: модель SML для варианта, когда актив i представляет собой акцию B	488
Пример 3: модель SML для портфеля	489
Коэффициент бета	489
Резюме	490
Упражнения	491
Приложение 14.1. Модель CAPM для трех и более активов	499
Пример	500
Линия рынка ценных бумаг и коэффициент β	501
Портфели с количеством активов больше трех	503
Глава 15. Использование линии рынка ценных бумаг (SML) для оценки эффективности инвестиций	504
Обзор	504
15.1. Спор Джил и Джека	505
Реальный вопрос	507
15.2. Измерение экономической эффективности инвестиций в акции компании General Electric	508
15.3. Преимущества диверсификации	513
15.4. Диверсифицируемый и недиверсифицируемый риски	515
Другой пример диверсификации	516

15.5. Измерение эффективности взаимных фондов	517
Слишком хорошо, чтобы быть правдой? Фонд Vanguard's Windsor II	519
Что говорят об экономической эффективности инвестиций академические исследования?	520
Другие индексные фонды	521
15.6. Вернемся к спору Джилл и Джека. Кто из них прав?	521
Резюме	523
Упражнения	524
Глава 16. Линия рынка ценных бумаг (SML)	
и стоимость капитала	527
Обзор	527
16.1. Ценовая модель рынка капитала (CAPM) и стоимость акционерного капитала фирмы: начальный пример	529
Сравнение вычислений показателя WACC по модели SML и модели Гордона	532
16.2. Использование модели SML для вычисления стоимости капитала: вычисление параметров	533
Вычисление рыночной стоимости акционерного капитала фирмы, E	533
Вычисление ожидаемой рыночной доходности, $E(r_M)$	533
Вычисление безрисковой процентной ставки, r_f	537
Вычисление рыночной стоимости долговых обязательств фирмы, D	537
Вычисление ставки заимствования, r_D	537
Вычисление корпоративной ставки налогообложения, T_C	537
16.3. Полноценный пример: компания Hilton Hotels	538
Стоимость долговых обязательств компании Hilton Hotels равна 5,55%	540
Ставка налогообложения компании Hilton Hotels примерно равна 35%	541
Безрисковая процентная ставка в экономике, r_f , равна 2,21%	541
Ожидаемая рыночная доходность, $E(r_M)$, примерно равна 8,52%	541
Итак, чему равен показатель WACC компании Hilton Hotels?	541
16.4. Вычисление показателя WACC с помощью коэффициента β asset	542
16.5. Не читайте этот раздел!	543
Резюме	544
Упражнения	545
ЧАСТЬ IV . ОЦЕНКА СТОИМОСТИ ЦЕННЫХ БУМАГ	551
Глава 17. Эффективные рынки — некоторые общие принципы оценки стоимости ценных бумаг	553
Обзор	553
17.1. Первый принцип эффективных рынков: на конкурентных рынках каждый товар имеет одну цену	556
Кроссированные акции — применение принципа одной цены	556
17.2. Второй принцип эффективных рынков: цена пакета является аддитивной	557

Аддитивность. Пример 1: временная структура цен облигаций	559
Аддитивность. Пример 2: открытые взаимные инвестиционные фонды	560
Аддитивность. Пример 3: закрытый взаимный фонд — когда принцип аддитивности не работает	563
Обзор проблемы аддитивности	564
17.3. Аддитивность не всегда проявляется мгновенно: пример компаний Palm и 3Com	564
Продажа без покрытия как способ корректировки рыночных цен	566
Что дальше?	567
Что произошло 27 июля 2000 года?	569
В чем же дело?	569
17.4. Третий принцип эффективных рынков: дешевая информация бесполезна	569
Слабая эффективность: принцип, который выполняется почти всегда	570
Технический анализ — можно ли предсказать будущие цены на основе прошлых?	570
Правила технического анализа — другое нарушение принципа слабой эффективности	571
Принцип полусильной эффективности иногда выполняется	572
Принцип сильной эффективности обычно не выполняется	573
17.5. Четвертый принцип эффективных рынков: операционные издержки имеют значение	573
Резюме	574
Упражнения	575
Глава 18. Оценка облигаций	581
Обзор	581
Облигация корпорации XYZ	582
Другие корпоративные облигации	583
Долговые обязательства правительства США	584
Чему посвящена эта глава?	585
18.1. Вычисление доходности к погашению (YTM)	586
Назад к облигации корпорации XYZ	586
Первый усложняющий фактор: неравномерные выплаты по облигации	587
Второй усложняющий фактор: полугодовые процентные выплаты	589
Третий усложняющий фактор: накопленный процентный доход	590
18.2. Казначейские векселя	593
Метод 1: доходность к погашению казначейского векселя представляет собой сложную ежедневную доходность	594
Метод 2: доходность к погашению казначейского векселя представляет собой непрерывно начисляемую доходность	594
Какой из методов является правильным?	594
18.3. Казначейские облигации и ноты	594
Время — вперед. Покупка 6%-ной казначейской ноты 12 февраля 2001 года	595
18.4. Пример корпоративной облигации: компания Giant Industries	596
Сколько для компании стоят облигации	598
Облигации с точки зрения покупателей	599

Покупка облигаций на открытом рынке после эмиссии	600
18.5. Отзывные облигации	601
18.6. Привилегированные акции	604
Вычисление доходности при отсутствии досрочного погашения	604
Вычисление доходности до первого погашения	604
18.7. Определение кривой доходности на основе бескупонных облигаций	605
Разделенные облигации казначейства США	606
Резюме	608
Упражнения	608
Глава 19. Оценка акций	615
Обзор	616
19.1. Метод 1: текущая рыночная цена акции является правильной (метод эффективных рынков)	617
Более сложные методы эффективных рынков	618
19.2. Метод 2: цена акции равна дисконтированной стоимости ее будущих ожидаемых свободных денежных потоков	619
Метод 2: пример 1 – основной пример	621
Метод 2: пример 2 – две скорости роста свободного денежного потока	622
Метод 2: пример 3 – использование терминальной стоимости в проекте, связанном с торговлей недвижимостью	623
Метод 2: пример 4 – использование терминальной стоимости при высоких темпах роста свободных денежных потоков	625
19.3. Метод 3: цена акции равна текущей стоимости будущих дивидендных выплат, дисконтированных по стоимости акционерного капитала	628
Почему профессиональные финансисты избегают прямой оценки акционерного капитала	629
19.4. Метод 4: сравнительная оценка акций с помощью коэффициентов	630
Простой пример: использование коэффициента цена/прибыль (P/E) Компании Kroger (KR) и Safeway (SWY)	631
Использование коэффициентов для оценки фирм – итоги	632
19.5. Промежуточные итоги	633
19.6. Вычисление показателя WACC: подход SML	633
Вычисление рыночной стоимости акционерного капитала, E	635
Вычисление рыночной стоимости долга, D	635
Оценка стоимости долга, r_D	635
Ставка налога на прибыль, T_C	635
Вычисление стоимости акционерного капитала, r_E , по модели SML	635
Подведем итоги	636
Вычисление ожидаемой доходности рынка, $E(r_M)$	637
19.7. Вычисление стоимости акционерного капитала, r_E , компании Target на основе модели Гордона	638
Резюме	639
Упражнения	640

ЧАСТЬ V. СТРУКТУРА КАПИТАЛА И ДИВИДЕНДНАЯ ПОЛИТИКА 645

Глава 20. Структура капитала и стоимость фирмы	647
Обзор	648
Супермаркет в Фэйр-сити — влияет ли способ финансирования на его цену?	648
Пример 1: обе группы делают одинаковые предложения	648
Пример 2: группа Моргимера предлагает более высокую цену	649
Какой из примеров более реальный?	650
20.1. Структура капитала при наличии корпоративных налогов: компания ABC	650
Покупка компании ABC Corp. исключительно за счет собственного капитала	651
Покупка компании ABC Corp. за счет долговых обязательств	651
20.2. Оценка компании ABC Corp.: влияние леввериджа при наличии корпоративных налогов	653
Стоимость акционерного капитала, $r_E(L)$, и средневзвешенная стоимость капитала WACC с леввериджем	655
20.3. Почему в Нижней Фантазии займы являются выгодными: покупка газонокосилки	658
Покупка газонокосилки	659
Компания Wonderturf берет заем на покупку газонокосилки	659
Почему чистая текущая стоимость становится положительной?	661
Результат не удивителен!	661
20.4. Почему в Нижней Фантазии займы являются выгодными: повторный левверидж компании Potfooler, Inc.	662
20.5. Экзаменационные вопросы — часть вторая	665
Что произойдет, если ставка налога на прибыль корпораций равна нулю?	666
20.6. Учет корпоративных и личных налогов: компания XYZ Corp.	668
20.7. Оценка компании XYZ Corp.: влияние леввериджа при наличии корпоративных и личных налогов	672
Как изменяется стоимость капитала, r_E , и показатель WACC при наличии леввериджа?	674
Итоги	675
20.8. Покупка газонокосилки в Нижней Фантазии	677
Компания Sonderturf планирует покупку газонокосилки	677
Компания Sonderturf берет заем на покупку газонокосилки	677
В Верхней Фантазии заем не всегда повышает прибыльность проекта!	679
20.9. Повторный левверидж компании Smotfooler, Inc. в Верхней Фантазии	680
20.10. Существует ли реальное преимущество займа?	684
Способ 1: каковы релевантные ставки T_C , T_D и T_E ?	685
Способ 2: о чем свидетельствует поведение фирм?	686
Метод 3: о чем говорят сложные финансовые исследования?	686
Резюме	686
Упражнения	689

Глава 21. Влияние структуры капитала	694
Обзор	694
Что изучается в этой главе?	696
21.1. Теоретические выводы	697
21.2. Как осуществляется капитализация фирм	700
Коэффициент задолженности фармацевтических компаний	700
Коэффициенты задолженности в других отраслях	701
21.3. Оценка коэффициента бета активов, β_{asset} , и показателя WACC: пример	703
Стоимость займа для компании Ford и величина коэффициента бета долговых обязательств, β_D	703
Коэффициент задолженности компании Ford	704
Вычисление доли долговых обязательств в структуре капитала $D/(E+D)$	705
Вычисление ставки налога на прибыль компании Ford, T_C	705
Вычисление коэффициента бета актива, β_{asset}	705
21.4. Вычисление коэффициента бета активов, β_{asset} , для отрасли	706
Еще одна отрасль	707
21.5. Академические исследования	709
Резюме	709
Последний пример	710
Глава 22. Дивидендная политика	711
Обзор	711
Дивиденд как информация	715
Дивиденд и налог на обычный доход	715
Дивиденд и налог на прирост капитала: реинвестирование дивидендов и отказ от выплаты дивидендов	716
22.1. Финансовая теория дивидендов	717
Джон выплачивает дивиденд сам себе	717
22.2. Налоги могут иметь большое значение!	720
Что, если Джону действительно нужны деньги? Решение 1: выплатить бонус	722
Что, если Джону действительно нужны деньги? Решение 2: выкупить акции	723
22.3. Дивиденды (немедленно) и прирост капитала (потом)	725
22.4. Является ли дивиденд сигналом?	725
Является ли увеличение дивидендов хорошей новостью?	726
22.5. Что руководство компаний думает о дивидендах?	726
Резюме	728
Упражнения	730
ЧАСТЬ VI. ОПЦИОНЫ И ИХ ОЦЕНКА	733
<hr/>	
ГЛАВА 23. Введение в опционы	735
Обзор	736
Простой пример опциона	736
Опцион на акцию компании Peacemount: пример	737

Что дальше?	739
23.1. Что такое опцион	740
Опционы на акции компании Cisco	741
Опцион “пут” на акции компании Cisco	742
Европейские и американские опционы	743
Положительная, отрицательная и нулевая внутренняя стоимость	744
23.2. Зачем покупать опцион “колл”	745
Причина 1: опцион “колл” позволяет отложить покупку акции	745
Причина 2: опцион “колл” позволяет вам сделать ставку на увеличение цены акции. Эта ставка недорогая, имеет высокий потенциал выигрыша и ограничивает убыток	746
23.3. Зачем покупать опцион “пут”	748
Причина 1: опцион “пут” позволяет отложить решение о покупке акции	748
Причина 2: опцион “пут” позволяет вам сделать ставку на уменьшение цены акции	748
23.4. Общие свойства цен опционов	749
Свойство 1: опционы с более длинным сроком до исполнения стоят дороже	749
Свойство 2: опционы “колл” с более высокими ценами исполнения стоят меньше, а опционы “пут” — больше	750
Свойство 3: когда цена акции увеличивается, цены опционов “колл” растут, а цены опционов “пут” падают	751
23.5. Выписка опционов, продажа акций без покрытия	751
Выписка опционов “колл”	751
Выписывание опционов “пут”	753
Продажа акции без покрытия	754
23.6. Опционные стратегии: более сложные причины для покупки опционов	755
Простая опционная стратегия: покупаем акцию и опцион “пут”	756
Более сложная стратегия: акция + два опциона “пут”	757
Сравнение стратегий	758
Другая стратегия: одна акция + 1, 2, 3 и 4 опциона “пут”	759
23.7. Другая опционная стратегия: спрэд	760
23.8. Стратегия “бабочка”	761
Резюме	763
Упражнения	763
Глава 24. Факты, касающиеся оценки опционов	771
Обзор	772
24.1. Факт 1: для цены опциона “колл” выполняется неравенство $C_0 > \text{Max}[S_0 - \text{текущая стоимость}(X), 0]$	773
Очевидный факт: для американского опциона “колл” выполняется неравенство $C_0 > \text{Max}[S_0 - X, 0]$	773
“Тонкий факт”: $C_0 > \text{Max}[S_0 - \text{PV}(X), 0]$	774
24.2. Факт 2: досрочное исполнение опциона “колл” никогда не приносит прибыли	777
24.3. Факт 3: паритет опционов “пут” и “колл” $\text{Put}_0 = \text{Call}_0 + \text{PV}(X) - S_0$	779

Арбитражное доказательство паритета опционов “пут” и “колл” (при первом чтении можно пропустить)	779
24.4. Факт 4: граница цены американского опциона “пут” $P_0 = \text{Max}[X - S_0, 0]$	781
24.5. Факт 5: граница цены европейского опциона “пут” $P_0 = \text{Max}[PV(X) - S_0, 0]$	782
24.6. Факт 6: досрочное исполнение американского опциона “пут” на бездивидендную акцию может быть оптимальным	783
24.7. Факт 7: цены опционов являются выпуклыми (довольно сложная тема)	783
Почему цены опционов “колл” должны быть выпуклыми	784
Что не так?	785
Резюме	787
Упражнения	787
Глава 25. Оценка акций	791
Обзор	791
Что значит выражение “оценка опциона”?	792
Обозначения, принятые в главе	793
25.1. Модель Блэка–Шоулза	794
Что означают параметры формулы Блэка–Шоулза и как их вычислить?	795
25.2. Историческая волатильность: вычисление параметра σ по ценам акции	796
25.3. Подразумеваемая волатильность: вычисление параметра σ по ценам опционов	798
Что используется на практике: подразумеваемая или историческая волатильность	799
25.4. Реализация формулы Блэка–Шоулза с помощью программы Excel Функция для вычисления подразумеваемой волатильности	800
25.5. Анализ чувствительности с помощью модели Блэка–Шоулза	801
Пример 1: зависимость цены опциона “колл”, определенной по формуле Блэка–Шоулза, от текущей цены акции, S	801
Пример 2: зависимость цены опциона “колл”, определенной по формуле Блэка–Шоулза, от параметра σ	802
25.6. Работает ли модель Блэка–Шоулза? Применение к опционам на акции компании Microsoft	803
Сравнение реальных рыночных цен с ценами, определенными по формулам Блэка–Шоулза	803
Работает ли модель Блэка–Шоулза? Анализ подразумеваемой волатильности	806
25.7. Реальные опционы (сложная тема)	807
Простой пример опциона на обучение	808
Реальные опционы: что дальше?	810
Резюме	810
Упражнения	810
Приложение 25.1. Получение информации об опционах с веб-сайта Yahoo	813

Глава 26. Биномиальная модель для оценки опционов	815
Обзор	815
Методические указания	818
26.1. Биномиальная модель для оценки опционов	818
Что дальше? Вступает в силу эффективность рынка	820
Использование биномиальной модели для оценки опциона “пут” на акцию компании ABC	821
Паритет между опционами “пут” и “колл”: другой способ оценки опциона “пут”	821
26.2. Какие выводы можно сделать из биномиальной модели?	822
26.3. Многопериодная биномиальная модель	824
Окончательный выигрыш по опциону “колл”	824
Определение величины ???-1 для опциона “колл”	825
Определение величины ???-2 для опциона “колл”	825
Определение величины ???-0 для опциона “колл”	826
Оценка опциона “пут” — долгий путь	826
Оценка опциона “пут” на основе паритета между опционами “пут” и “колл”	827
26.4. Применение биномиальной модели для оценки американского опциона “пут” (сложная тема)	828
Использование биномиальной модели для оценки американских опционов	829
Резюме	831
Упражнения	831
ЧАСТЬ VII. ОСНОВЫ EXCEL	835
Глава 27. Введение в Excel	837
Обзор	837
27.1. Запуск	838
Копирование формул	839
Ввод формул с помощью указания (более удобный)	840
27.2. Форматирование чисел	840
27.3. Абсолютное копирование: построение более сложной модели	841
Указание на ячейку и клавиша <F4>	843
Исправление ошибок — редактирование ячеек	843
27.4. Сохранение рабочей книги	845
27.5. Первая диаграмма	847
27.6. Начальные установки	848
Как сделать перемещения курсора более плавными	848
Количество листов в рабочей книге	849
Название рабочего листа	850
Добавление новых рабочих листов	850
27.7. Использование функций	850
Практика ведет к совершенству	853
27.8. Печать	853
Резюме	855
Упражнения	855

Глава 28. Графики и диаграммы в Excel	857
Обзор	857
28.1. Основы построения диаграмм с помощью программы Excel	858
Дополнительные изменения	860
28.2. Творческое использование легенды	863
28.3. Изображение несмежных данных	863
Тонкая настройка — изменение размера шрифта для подгонки меток оси	864
28.4. Графики с подписями оси x	864
Чем график отличается от точечной диаграммы	866
28.5. Обновляющиеся заголовки графиков	867
Резюме	868
Упражнения	869
Глава 29. Функции Excel	873
Обзор	873
29.1. Финансовые функции	875
Функция НПЗ()	875
Функция ВНДОХ()	875
Функция БС()	877
Функция ПС()	878
Функция ППЛАТ()	879
Функция СТАВКА()	881
Сравнение функций СТАВКА и ВНДОХ	882
Функция КПЕР()	883
29.2. Математические функции	883
Использование функции EXP для вычисления будущей стоимости	883
Использование функции EXP для вычисления текущей стоимости	884
Функция LN	885
Небольшое замечание	886
Функции ОКРУГЛ, ОКРУГЛВНИЗ, ОКРУГЛВВЕРХ, ОТБР	887
Функция SQRT	888
Функция СУММ	888
Функция СУММЕСЛИ	888
Функция СУММПРОИЗВ	889
29.3. Условные функции	889
Первый столбец таблицы должен быть упорядочен	890
29.4. Функции для работы с текстом	891
Конкатенация: комбинирование текста из нескольких ячеек	892
Текст	892
ЛЕВСИМВ, ПРАВСИМВ, ПСТР и ДЛСТР	892
29.5. Статистические функции	894
Функции МЕДИАНА, НАИБОЛЬШИЙ и РАНГ	894
Функции СЧЁТ, СЧЁТЕСЛИ и СЧЁТЗ	895
Резюме	896
Упражнения	896

Глава 30. Таблица подстановки	901
Обзор	901
30.1. Простой пример	901
30.2. Резюме: как создать одномерную таблицу подстановки	903
30.3. Некоторые замечания о таблице подстановки	904
Таблица подстановки является динамической	904
Таблицу подстановки можно стереть только полностью, но не частично	905
Можно скрыть ячейку с заголовком таблицы, но не удалить ее	906
30.4. Двумерная таблица подстановки	907
Упражнения	907
Глава 31. Работа с датами в Excel	911
Обзор	911
31.1. Ввод дат на рабочий лист	912
“Растягивание” дат	913
31.2. Время на рабочем листе	913
31.3. Функции Excel для работы с датами и временем	913
Вычисление разницы между двумя датами – функция РАЗНДАТ	914
31.4. Функции ЧИСТНЗ и ЧИСТВНДОХ	914
Функция ЧИСТВНДОХ	915
Функция ЧИСТНЗ	916
Функции ЧИСТНЗ и ЧПС могут давать разные ответы	916
31.5. Более сложный пример: вычисление дат прекращения действия опциона	917
Упражнение	919
Глава 32. Оценка акций	921
Обзор	921
32.1. Инсталляция надстройки Поиск решения	922
32.2. Использование надстроек Подбор параметра и Поиск решения:	
простой пример	923
Работа с надстройкой Поиск решения	924
32.3. В чем заключается разница между надстройками Подбор параметра и Поиск решения?	925
Надстройка Поиск решения “запоминает” аргументы, а надстройка Подбор параметра “забывает” их	925
Надстройка Поиск решения обладает большей гибкостью	926
Упражнения	927
Глава 33. Оценка акций	929
Обзор	929
33.1. Пример	930
Фильтрация данных	932
Отмена фильтра	933
Копирование отфильтрованных данных	933
33.2. Условное форматирование	934
33.3. Функции БДСУММ, ДСРЗНАЧ и другие	935
Критерий “ИЛИ”	936

Список функций, предназначенных для манипулирования данными	937
33.4. Импортирование текстового файла на рабочий лист	938
Импортирование текстов, разделенных запятыми, знаками табуляции или пробелами	940
Упражнения	942
Глава 34. Взаимодействие программ Excel и Word	946
Обзор	946
34.1. Пример	946
Возможность 1: копировать–вставить	947
Возможность 2: копировать–вставить как рисунок	948
Возможность 3: другой способ копировать–вставить как рисунок	950
34.2. Связывание рабочих книг Excel и документов Word	951
Предметный указатель	952

Вопросы, связанные с оценкой рентабельности капиталовложений

Обзор

- 8.1. Проблемы, связанные с внутренней ставкой доходности: не всегда удается отличать хорошие проекты от плохих
- 8.2. Несколько внутренних норм прибыли
- 8.3. Выбор проектов с разными сроками действия
- 8.4. Выбор покупки или аренды с учетом налогов
- 8.5. Принцип оценки рентабельности капиталовложения: учет среднегодового дисконтирования
- 8.6. Инфляция: реальные и номинальные процентные ставки и денежные потоки
- 8.7. Оценка рентабельности капиталовложений с учетом инфляции

Резюме

Упражнения

Обзор

Примеры оценки рентабельности капиталовложений, изложенные в главе 7, выглядят довольно тривиально: критерии NPV и IRR всегда позволяли правильно определить, какая инвестиция является выгодной для частного инвестора или компании. Разумеется, в реальной жизни решения, касающиеся инвестирования, не всегда настолько очевидны.

В данной главе мы расширим изучаемую тему и рассмотрим большое количество проблем, часто приводящих к недоразумениям.

Обсуждаемые финансовые понятия

- Проблемы, связанные с внутренней ставкой доходности.
 - Критерий IRR не может различить заимствование и кредитование.
 - Несколько показателей IRR.
- Выбор проектов с разными сроками действия.
- Дисконтирование денежных потоков, возникающих не в конце года (“средне-годовое дисконтирование”).
- Учет налогов при выборе займа или покупки.
- Учет инфляции при оценке рентабельности капиталовложений.

Используемые функции Excel

- ЧПС, ВСД
- СУММ
- ПЛТ
- ЕСЛИ
- ЧИСТНЗ, ЧИСТВНДОХ

8.1. Проблемы, связанные с внутренней ставкой доходности: не всегда удается отличать хорошие проекты от плохих

Иногда с помощью критерия IRR трудно отличить хороший проект от плохого. Рассмотрим простой пример. Предположим, что вы решили купить автомобиль, прейскурантная цена которого — 11 тыс. долл., и дилер предлагает вам на выбор два варианта покупки.

- Можно заплатить дилеру наличными и получить скидку на 1 тыс. долл., заплатив, таким образом, лишь 10 тыс. долл.
- Можно заплатить сейчас 5 тыс. долл., а затем платить по 2 тыс. долл. на протяжении следующих трех лет. Банк выдает автомобильные ссуды под 9% годовых, поэтому дилер утверждает, что его план намного выгоднее.

Какое предложение лучше? Немного изучив финансы, мы можем создать следующую электронную таблицу.

	A	B	C	D	E
1	ПОКУПКА АВТОМОБИЛЯ				
2	Прейскурантная цена автомобиля	11 000,00			
3	Авансовый платеж	5 000,00			
4	Наличная цена автомобиля	10 000,00			
5					
6				Затраченные или экономленные деньги по кредиту	
7	Год	Оплата наличными	Оплата в кредит		
8	0	-10 000,00	-5 000,00	5 000,00	<-- =C7-B7
9	1		-2 000,00	-2 000,00	<-- =C8-B8
10	2		-2 000,00	-2 000,00	
11	3		-2 000,00	-2 000,00	
12	Внутренняя норма прибыли			9,70%	<-- =BCD(D7:D10)
13					
14	Банковская процентная ставка	9%			
15	Чистая текущая стоимость экономленных денег	-62,59	<-- =D7+ЧПС(B14;D8:D10)		

Наиболее важным элементом этой электронной таблицы является столбец D, в котором сравниваются годовые денежные потоки по кредитному плану с годовыми денежными потоками, возникающими при оплате наличными. Столбец D свидетельствует о том, что, выбрав кредитный план, вы потратите в нулевом году на 5 тыс. долл. *меньше*. С другой стороны, в первом, во втором и в третьем годах вы потратите на 2 тыс. долл. больше. Внутренняя ставка доходности этих денежных потоков равна 9,70%. Поскольку банк выдает ссуды под 9% годовых, вам следует взять ссуду в банке и отказаться от плана, предложенного дилером.

Для того чтобы разобраться в этом подробнее, обратите внимание на то, что схема денежных потоков, приведенная в столбце D, напоминает схему денежных потоков при погашении ссуды. Когда вы берете ссуду, то сначала возникает положительный денежный поток (когда вы получаете деньги), а затем — отрицательные денежные потоки (платежи по займу). Когда вы покупаете автомобиль, используя кредитный план дилера, схема денежных потоков аналогична: сначала возникает положительный денежный поток (экономия от частичной выплаты 5 тыс. долл. вместо 10 тыс. долл.), а затем — отрицательные (дополнительные ежегодные платежи по кредитному плану в сумме 2 тыс. долл.). Таким образом, внутренняя ставка доходности инвестиций в размере 9,70% представляет собой *стоимость* кредитного плана дилера. Поскольку банк выдает ссуды под 9% годовых, то выгоднее занять деньги у банка.

А что если у вас нет 10 тыс. долл., чтобы оплатить автомобиль наличными? Тогда вы решаете взять банковскую ссуду.

В ячейке B15 приведен дифференциальный денежный поток, дисконтированный по банковской процентной ставке. Как видим, денежный поток является отрицательным, а проект следует отклонить, отдав предпочтение оплате наличными.

Как заплатить за автомобиль?

Итак, вы решили заплатить дилеру наличными. Если у вас нет 10 тыс. долл., то можно одолжить 5 тыс. долл. у банка. Этот план порождает следующие денежные потоки (предполагается, что равные годовые выплаты основной суммы и процентного дохода вычислены с помощью функции ПЛТ).

	A	B	C	D	E
18	Заем денег в банке				
19			Денежные потоки по банковской ссуде	Общий денежный поток, поступающий владельцу автомобиля	
20	Год	Оплата наличными			
20	0	-10 000,00	5 000,00	-5 000,00	
21	1		-1 975,27	-1 975,27	<-- =ПЛТ(9%;3;C20)
22	2		-1 975,27	-1 975,27	
23	3		-1 975,27	-1 975,27	

Денежные потоки, указанные в ячейках D20–D23, выгоднее, чем денежные потоки, указанные в ячейках C7–C10. Это (как и прежде) значит, что лучше купить автомобиль за наличные, одолжив деньги в банке, чем соглашаться на предложение дилера.

Денежные потоки от займа дилера

Для того чтобы убедиться, что критерий IRR может привести к недоразумениям, рассмотрим денежные потоки, связанные с займом дилера. Итак, дилер предлагает вам заплатить сразу 5 тыс. долл., а затем в течение трех лет платить по 2 тыс. долл.

	A	B	C	D	E
1	СРАВНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ IRR И NPV -- ЗАДАЧА О ДИЛЕРЕ				
2	Преискурантная цена автомобиля	11 000,00			
3	Авансовый платеж	5 000,00			
4	Наличная цена автомобиля	10 000,00			
5					
6	Год	Оплата наличными	Оплата в кредит	Дифференциальный денежный поток дилера	
7	0	10 000,00	5 000,00	-5 000,00	<-- =C7-B7
8	1		2 000,00	2 000,00	<-- =C8-B8
9	2		2 000,00	2 000,00	
10	3		2 000,00	2 000,00	
11					
12	Внутренняя норма прибыли			9,70%	<-- =BCD(D7:D10)
13					
14	Банковская процентная ставка	9%			
15	Чистая текущая стоимость сэкономленных денег	62,59	<-- =D7+ЧПС(B14;D8:D10)		

Столбец D свидетельствует о том, что дилер имеет отрицательный денежный поток в сумме 5 тыс. долл. в нулевом году, но затем в течение последующих трех лет получает положительные денежные потоки в сумме 2 тыс. долл. По существу, дилер действует как банк, выдающий ссуду, а внутренняя ставка доходности инвестиций, равная 9,7%, представляет собой процентную ставку дилера. Если вы можете одолжить у банка 5 тыс. долл. под 9% годовых (ячейка D7), то окажетесь в выигрыше — чистая текущая стоимость этой ссуды равна 57,42 долл.

В чем дело?

Внутренняя ставка доходности и у дилера, и у вас одинакова. Оказывается, это значит, что данный план платежей хорош для дилера и невыгоден для вас. Внутренняя ставка доходности инвестиций от денежных потоков дилера представляет собой процентный доход, который он получит от своей ссуды. Внутренняя ставка доход-

ности от ваших денежных потоков представляет собой стоимость ссуды, которую вы берете у дилера. Для того чтобы понять, выгодна вам эта сделка или нет, следует вычислить чистую текущую стоимость дифференциальных платежей, дисконтированных по ставке банковской ссуды. Этот показатель свидетельствует о том, что сделка невыгодна для вас (отрицательная чистая текущая стоимость $-57,42$ долл.) и выгодна для дилера (положительная чистая текущая стоимость $57,42$ долл.).

8.2. Несколько внутренних ставок доходности инвестиций

Говорят, что проект имеет “типичную схему денежных потоков”, если все его положительные и отрицательные денежные потоки связаны друг с другом. Если это условие не выполняется, то схема денежных потоков считается нетипичной.

	A	B	C	D	E	F	G
1	СТАНДАРТНЫЕ И НЕСТАНДАРТНЫЕ СХЕМЫ ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ						
2	Год	Денежный поток Проект А	Денежный поток Проект В	Денежный поток Проект С	Денежный поток Проект D	Денежный поток Проект E	Денежный поток Проект F
3	0	-100	-100	100	25	-25	-250
4	1	200	-50	55	35	80	35
5	2	500	60	35	-200	-100	145
6	3	50	80	50	33	200	330
7	4	60	99	-100	55	55	55
8	5	35	100	-35	155	-250	-250
9		↑ Стандартная схема денежного	↑ Стандартная схема денежного	↑ Стандартная схема денежного	↑ Нестандартная схема денежного	↑ Нестандартная схема денежного	↑ Нестандартная схема денежного
10		Начальный отрицательный денежный поток, за которым следуют положительные потоки	Два начальных отрицательных денежных потока, за которыми следуют положительные денежные потоки	Начальные положительные денежные потоки, за которыми следуют отрицательные денежные потоки	Два положительных денежных потока, затем отрицательный, а за ними - три положительных	Начальный отрицательный денежный поток, затем положительный, а за ними - отрицательный и отрицательный денежные потоки	Отрицательные денежные потоки в начале и в конце, все остальные денежные потоки положительные

В разделе 7.4 главы 7 мы показали, что для проектов с типичными денежными потоками критерии NPV и IRR дают одинаковые ответы при оценке рентабельности капиталовложения по принципу “да–нет” (т.е. при выяснении, целесообразно ли предпринимать конкретный проект). В данном разделе мы рассматриваем показатель IRR проектов с нетипичными денежными потоками. Часто такие проекты имеют несколько внутренних норм прибыли, так что их анализ с помощью критерия IRR становится некорректным. Как мы убедимся, критерий NPV является самым лучшим.

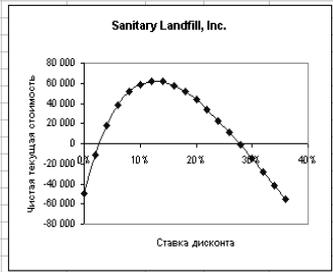
Рассмотрим пример компании, управляющей мусорными свалками. По существу, свалка представляет собой большую шахту, в которую сбрасывается мусор, пока она не будет полностью заполнена.

Перечислим денежные потоки, возникающие при открытии новой шахты.

- Начальная стоимость шахты равна 800 тыс. долл. Эта сумма покрывает расходы на бурение, ограждение и прокладку дороги.
- Годовое поступление денег от шахты равно 450 тыс. долл. Эта сумма складывается из взносов, взимаемых компанией у компаний, собирающих мусор, за право сбрасывать мусор в шахту. Эти денежные поступления вычитаются из издержек компании, управляющей свалкой.
- Через пять лет шахта будет заполнена полностью. Стоимость закрытия шахты в конце шестого года равна 1,5 млн долл. Эта сумма включает в себя стоимость соблюдения разных экологических требований и т.п.

В таблице, приведенной ниже, денежные потоки, связанные с эксплуатацией шахты, перечислены в ячейках В3–В9. В столбцах Е и F записана таблица, содержащая чистую текущую стоимость этих денежных потоков с разными ставками дисконта. График демонстрирует, что денежные потоки имеют *две* внутренние ставки доходности, поскольку он дважды пересекает ось x .

	А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	І	Ј	К
1	КОМПАНИЯ SANITARY LANDFILL, INC.										
2	Год	Денежный поток			Ставка дисконта	NPV					
3	0	-800 000			0%	-50 000	<-- =ЧПС(Е3;В\$4:В\$9)+В\$3				
4	1	450 000			2%	-10 900	<-- =ЧПС(Е4;В\$4:В\$9)+В\$3				
5	2	450 000			4%	17 848	<-- =ЧПС(Е5;В\$4:В\$9)+В\$3				
6	3	450 000			6%	38 123					
7	4	450 000			8%	51 465					
8	5	450 000			10%	59 143					
9	6	-1 500 000			12%	62 203					
10					14%	61 507					
11	Сумма денежных потоков	-50 000			16%	57 769					
12					18%	51 580					
13					20%	43 428					
14	Первая IRR	2,68%	<-- =ВСД(В3;В9;0)		22%	33 721					
15	Вторая IRR	27,74%	<-- =ВСД(В3;В9;25%)		24%	22 793					
16					26%	10 923					
17					28%	-1 658					
18					30%	-14 758					
19					32%	-28 219					
20					34%	-41 912					
21					36%	-55 727					



В ячейках В14 и В15 указаны обе внутренние ставки доходности, вычисленные с помощью функции **ВСД**. При выполнении этой функции использована опция **Предположение**. Эта опция позволяет идентифицировать *примерную* внутреннюю ставку доходности (для точного вычисления внутренней ставки доходности используется график). Программа Excel ищет точную внутреннюю ставку доходности в окрестности ориентировочной. В приведенной выше таблице мы предположили, что внутренняя ставка доходности инвестиций равна 25%, а функция **ВСД** вычисляет показатель IRR, равный 27,74%.

Сколько внутренних норм прибыли может иметь проект?

Для заданного набора денежных потоков существует столько внутренних норм прибыли, сколько раз денежные потоки изменяют знак. В обычной схеме денежных потоков первый денежный поток является отрицательным, а остальные — только положительными. Таким образом, денежные потоки в обычной схеме изменяют знак только один раз (с отрицательного на положительный). В предыдущем примере денежные потоки дважды изменяли знак (а значит, этот проект имеет две внутренние ставки доходности): от -800 тыс. долл. в первом году, а затем от 450 тыс. долл. в пятом году до $1,5$ млн долл. в шестом году¹.

8.3. Выбор проектов с разными сроками действия

Иногда необходимо оценить рентабельность проектов с разными сроками действия. Предположим, что ваша компания планирует купить один из двух грузовых автомобилей-цистерн для перевозки высокотехнических жидких материалов. Компания рассматривает две альтернативы.

- Цистерна А является относительно дешевой. Она стоит 100 тыс. долл. и служит шесть лет, на протяжении которых каждый год приносит 150 тыс. долл.
- Цистерна В намного дороже. Она стоит 250 тыс. долл. и служит всего три года, после чего ее следует заменить. На протяжении этих трех лет цистерна В приносит 300 тыс. долл. в год.

Допустим, что ставка дисконта вашей компании равна 12% . Какую цистерну следует выбрать? Вот простой (и, как оказывается, ошибочный) способ анализа.

	A	B	C	D
1	РАЗНЫЕ СРОКИ СЛУЖБЫ			
2	Ставка дисконта	12%		
3				
4	Год	Цистерна А	Цистерна В	
5	0	-100	-250	
6	1	150	300	
7	2	150	300	
8	3	150	300	
9	4	150		
10	5	150		
11	6	150		
12				
13	NPV	516,71	470,55	<-- =C5+ЧПС(\$B\$2;C6:C11)

Рассматривая результаты этого анализа, можно прийти к выводу, что купить цистерну А выгоднее, чем цистерну В, поскольку ее чистая текущая стоимость выше. Однако, поскольку эти цистерны имеют разные сроки службы, ответ вовсе не очевиден. Для того чтобы цистерны были сравнимыми, предположим, что в конце третье-

¹ В упр. 2 и 3, приведенных в конце главы, описаны проекты, имеющие три внутренние ставки доходности.

го года мы заменим цистерну В другой, аналогичной цистерной. В этом случае в третьем году возникнет следующий денежный поток.

$$\text{Денежный поток в третьем году} = \underbrace{300}_{\substack{\text{Денежный поток в третьем} \\ \text{году от старой цистерны}}} - \underbrace{250}_{\substack{\text{Цена покупки новой цистерны}}} = 50.$$

Поскольку в третьем году мы заменим цистерну В, денежные потоки в четвертом, пятом и шестом году будут равны 300 долл. Запишем это в таблицу.

	A	B	C	D
1	РАЗНЫЕ СРОКИ СЛУЖБЫ			
2	в конце года 3 цистерна В заменяется			
2	Ставка дисконта	12%		
3				
4	Год	Денежный поток (A)	Денежный поток (B)	
5	0	-100	-250	
6	1	150	300	
7	2	150	300	
8	3	150	50 <-- =300-250	
9	4	150	300	
10	5	150	300	
11	6	150	300	
12				
13	NPV	516,71	805,48	<-- =C5+CПС(\$B\$2;C6:C11)

Теперь чистая текущая стоимость этих двух (сравнимых) проектов показывает, что цистерна В выгоднее цистерны А (см. ячейки В13 и С13).

К этому же выводу можно прийти иначе. Рассмотрим следующие вычисления.

$$NPV(A) = -100 + \frac{150}{1,12} + \frac{150}{1,12^2} + \frac{150}{1,12^3} + \frac{150}{1,12^4} + \frac{150}{1,12^5} + \frac{150}{1,12^6} = \sum_{t=1}^6 \frac{125,68}{1,12^t} = 516,71.$$

$$NPV(B) = -250 + \frac{300}{1,12} + \frac{300}{1,12^2} + \frac{300}{1,12^3} = \sum_{t=1}^3 \frac{195,91}{1,12^t} = 470,55.$$

Вычисления показывают, что покупка цистерны А эквивалентна получению денежного потока в сумме 125,68 долл. в год в течение шести лет ее срока службы. В это же время покупка цистерны В эквивалентна получению денежного потока в сумме 195,91 долл. в год в течение трех лет ее срока службы. Этот денежный поток называют *денежным потоком эквивалентного аннуитета* (equivalent annuity cash flow — EAC). Поскольку каждый раз при покупке цистерны В вы получаете 195,91 долл. в год, а при покупке цистерны А — 125,68 долл. в год, очевидно, что покупка цистерны В выгоднее.

Показатель EAC легко вычислить. Он определяется как постоянный денежный поток, текущая стоимость которого равна чистой текущей стоимости проекта.

$$NPV = CF_0 + \sum_{t=1}^N \frac{CF_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=1}^N \frac{EAC}{(1+r)^t},$$

где N — продолжительность проекта.

Для вычисления показателя ЕАС достаточно немного преобразовать формулу и указать функции Excel, которые будут использованы.

$$EAC = \frac{CF_0 + \sum_{t=1}^N \frac{CF_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^N \frac{1}{(1+r)^t}} = \frac{ЧПС(r; CF_1 : CF_N) + CF_0}{\underset{\substack{\uparrow \\ \text{Функции Excel}}}{PC(r; N; -1)}}$$

Вернемся к нашему примеру.

	A	B	C	D
	РАЗНЫЕ СРОКИ СЛУЖБЫ			
	Вычисление денежного потока эквивалентного аннуитета			
1				
2	Ставка дисконта	12%		
3				
4	Год	Денежный поток (A)	Денежный поток (B)	
5	0	-100	-250	
6	1	150	300	
7	2	150	300	
8	3	150	300	
9	4	150		
10	5	150		
11	6	150		
12				
13	NPV	516,71	470,55	<-- =C5+ЧПС(\$B\$2;C6:C11)
14	EAC -- Денежный поток эквивалентного аннуитета	125,68	195,91	<-- =C13/ПС(B2;3;-1)
15				
16		=B13/PV(B2;6;-1)		

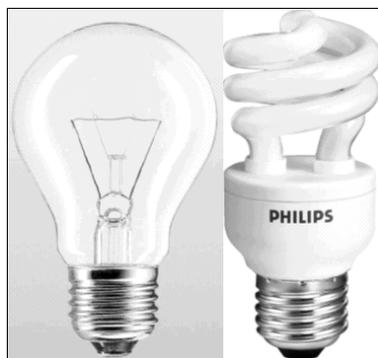
Нетривиальный пример разных продолжительностей жизни: выбор электрических лампочек

Проблема, связанная с вычислением показателя ЕАС, может показаться слишком академической и надуманной. Тем не менее это не так. В данном разделе мы рассмотрим реальный пример, который можно решить, лишь вычислив показатель ЕАС.

Предположим, что вам необходимо заменить электрические лампочки в своей гостинице. В настоящее время вы используете 100-ваттные лампы накаливания, которые стоят 1 долл. и в среднем служат 1000 часов. Допустим, что вы собираетесь заменить их компактными флуоресцентными лампами. Правда, они стоят намного дороже — 5 долл. за штуку. Однако они излучают столько же света, потребляя лишь 15 ватт и работают 15 тыс. часов. Перечислим еще несколько фактов.

- Киловатт электричества стоит 0,10 долл.
- В среднем за месяц лампочка горит 250 часов.
- Процентная ставка равна 8%. В приведенных ниже вычислениях годовая ставка переведена в месячную: $0,643\% = (1 + 8\%)^{1/12} - 1$.

Целесообразно ли заменять лампочки? (рис. 8.1)



а) б)

Рис. 8.1. Стандартная лампочка накаливания и энергосберегающая флуоресцентная лампа: а) стандартная лампочка накаливания — дешевая при покупке, дорогая при эксплуатации, служит недолго; б) энергосберегающая флуоресцентная лампа — дорогая при покупке, дешевая при эксплуатации, служит долго

Эту задачу легко решить, вычислив эквивалентные денежные потоки аннуитета (ЕАС).

	А	В	С
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЛАМПЫ			
Выбор между дешевой лампой накаливания и дорогой флуоресцентной			
1			
2	Годовая ставка дисконта	8%	
3	Месячная ставка дисконта	0,643% <-- $=(1+B2)^{-1/12}-1$	
4	Стоимость киловатта электричества (1 кВт = 1000 Ватт)	\$ 0,10	
5			
6	Лампа накаливания		
7	Ватт	100	
8	Стоимость	\$1,00	
9	Продолжительность эксплуатации в течение месяца, ч	250	
10	Срок службы, ч	1 000	
11	Срок службы, мес	4	
12	Месячная стоимость эксплуатации	2,50	
13	Чистая текущая стоимость использования лампы	\$ 10,84 <-- $=B8+ПС(B3;B11;-B12)$	
14	Месячный денежный поток эквивалентного аннуитета (ЕАС) для дешевых ламп накаливания	\$ 2,75 <-- $=B13/ПС(B3;B11;-1)$	
15			
16	Эквивалентная флуоресцентная лампа		
17	Ватт	15	
18	Стоимость	\$5,00	
19	Продолжительность эксплуатации в течение месяца, ч	250	
20	Срок службы, ч	10 000	
21	Срок службы, мес	40	
22	Месячная стоимость эксплуатации	0,38	
23	Чистая текущая стоимость использования лампы	\$ 18,19 <-- $=B18+ПС(B3;B21;-B22)$	
24	Месячный денежный поток эквивалентного аннуитета (ЕАС) для дорогих флуоресцентных ламп	\$ 0,52 <-- $=B23/ПС(B3;B21;-1)$	

Приведенная таблица требует некоторых пояснений.

- Лампочка накаливания стоит 1 долл., а стоимость эксплуатации — 2,50 долл. в месяц. Как показано в ячейке В13, чистая текущая стоимость покупки и эксплуатации одной лампочки накаливания на протяжении четырех месяцев ее работы равна

$$1,00 + \frac{2,50}{1+0,643\%} + \frac{2,50}{(1+0,643\%)^2} + \frac{2,50}{(1+0,643\%)^3} + \frac{2,50}{(1+0,643\%)^4} = 10,84.$$

- Флуоресцентная лампа стоит 5 долл., а стоимость ее эксплуатации равна 0,38 долл. в месяц. Как показано в ячейке B23, чистая текущая стоимость покупки и эксплуатации одной флуоресцентной лампы на протяжении 40 месяцев ее работы равна

$$5,00 + \frac{0,38}{1+0,643\%} + \frac{0,38}{(1+0,643\%)^2} + \frac{2,50}{(1+0,643\%)^3} + \dots + \frac{0,38}{(1+0,643\%)^{40}} = 18,19.$$

- Для того чтобы вычислить денежный поток эквивалентного аннуитета для каждой лампочки, разделим чистую текущую стоимость покупки и эксплуатации лампочки на соответствующую чистую стоимость.

$$EAC(\text{лампочка накаливания}) = \frac{10,84}{\sum_{t=1}^4 \frac{1}{(1,00684)^t}} = \frac{1 + PC(0,643\%; 4; -2,50)}{\underbrace{PC(0,684\%; 4; -1)}_{\substack{\uparrow \\ \text{Функции Excel}}}} = 2,75 \text{ долл. в месяц.}$$

$$EAC(\text{флуоресцентная лампа}) = \frac{18,19}{\sum_{t=1}^{40} \frac{1}{(1,00684)^t}} = \frac{1 + PC(0,643\%; 40; -0,38)}{\underbrace{PC(0,684\%; 40; -1)}_{\substack{\uparrow \\ \text{Функции Excel}}}} = 0,52 \text{ долл. в месяц.}$$

- Итак, месячный денежный поток эквивалентного аннуитета, связанного с покупкой и эксплуатацией лампочки накаливания, равен 2,75 долл., а соответствующий показатель для флуоресцентной лампы равен 0,52 долл. Показатель EAC свидетельствует о том, что *намного дешевле* перейти на флуоресцентные лампы.

8.4. Выбор покупки или аренды с учетом налогов

Мы уже рассматривали эту задачу в разделе 6.4, проигнорировав налоги. Это характерная ошибка для физических лиц — когда вы собираетесь покупать или брать в аренду компьютер, налогообложение играет вторичную роль, поскольку никто, как правило, не вычитает арендные платежи или часть цены компьютера из своих налогов.

С другой стороны, для компаний налоги очень важны. Фирмы могут вычитать амортизационные отчисления из своих доходов до уплаты налогов как издержки (как показано в разделе 7.7, это означает, что амортизация создает *налоговое прикрытие*). Более того, фирмы, обеспечивающие финансирование за счет займов, могут вычислять свои процентные доходы из доходов до уплаты налогов. Таким образом, стоимость процентной ставки $r\%$ после уплаты налогов, выплачиваемой фирмой, ставка налога которой равна T , можно определить по формуле $(1 - T) * r\%$.

В приведенном ниже примере при выборе покупки или аренды мы учтем налоги. Для этого рассмотрим пример, описанный в главе 6, с учетом ставки налога фирмы и способа амортизации.

Пример

Ваше руководство решило, что компании нужен новый компьютер. Перечислим условия задачи.

- Фирма платит ставку налога, равную 40%, и может взять ссуду в банке под 15% годовых.
- Вы можете купить компьютер за 4 тыс. долл. и амортизировать его путем равномерного начисления износа. Следовательно, годовая амортизация равна $4\,000\text{ долл.}/3 = 1\,333\text{ долл.}$. Поскольку ставка налога равна 40%, амортизация экономит вам $40\% * 1\,333\text{ долл.} = 533\text{ долл.}$ в год в виде налогов. Это *налоговое прикрытие* представляет собой экономию денег за счет амортизационных отчислений. Ее следует учитывать при выборе между арендой и покупкой.
- Вы можете взять компьютер за 1 500 долл. в год, выплачиваемых авансом в течение четырех лет. Это значит, что, взяв компьютер в аренду, вы заплатите 1 500 долл. сегодня и 1 тыс. долл. в конце каждого из следующих трех лет. Стоимость аренды с точки зрения налогообложения представляет собой издержки, так что ее чистая стоимость после уплаты налогов равна $(1 - 40\%) * 1\,500\text{ долл.} = 900\text{ долл.}$

Денежные потоки, указанные выше, описаны в следующей таблице.

	A	B	C	D	E	F
	АРЕНДА ИЛИ ПОКУПКА					
	Издержки выражаются отрицательными числами, а поступления - положительными					
1						
2	Стоимость актива	4 000,00				
3	Годовая амортизация при покупке актива	1 333,33	<-- =B2/3			
4	Годовая арендная плата	1 500,00				
5	Банковская ставка	15%				
6	Ставка налога	40%				
7						
8	Год	0	1	2	3	
9	Денежные потоки от покупки					
10	Стоимость компьютера	-4 000				
11	Налоговое прикрытие амортизации		533	533	533	<-- =B\$3*\$B\$6
12	Всего	-4 000	533	533	533	<-- =E11+E10
13						
14	Арендные платежи после уплаты налогов					
15		-900	-900	-900	-900	<-- =-B\$4*(1-B\$6)
16	Экономия за счет аренды	3 100	-1 433	-1 433	-1 433	<-- =E12+E14
17						
18	Показатель IRR экономии за счет аренды	18,33%	<-- =ВСД(B16:E16)			
19	Альтернативные издержки (проценты банка после уплаты налога)	9,00%	<-- =B5*(1-B\$6)			
20						
21	Аренда или покупка	покупка	<-- =ЕСЛИ(B18>B19;"покупка";"аренда")			

В строке 12 описаны денежные потоки после уплаты налогов, связанные с покупкой, а в строке 14 — денежные потоки после уплаты налогов, связанные с арендой. В строке 16 показано, что аренда компьютера равносильна ссуде в размере 3 100 долл. с погашением после уплаты налогов в размере 1 433 долл. в течение трех лет. Внутренняя норма прибыли этой ссуды равна 18,33%.

Что выбрать: покупку или аренду? Если банк согласен одолжить вам денег под 15% годовых, а затраты на выплату процентов можно вычесть из дохода до уплаты налогов, то стоимость банковского займа после уплаты налогов составит $(1 - 40\%) * 15\% = 9\%$. Это значит, что банк является более дешевым источником финансирования, чем лизинговая компания. Вывод (см. ячейку 21): покупайте компьютер.

К этому же выводу можно прийти, проанализировав финансирование покупки компьютера за счет трехлетнего банковского займа в размере 3 100 долл.

	A	B	C	D	E	F
24	Альтернатива: занять \$3100,000 в банке и купить компьютер					
25	Год	0	1	2	3	
26	Заем в начале года		3 100,00	2 207,27	1 180,63	<-- =D26-D30
27	Платед в конце года		1 357,73	1 357,73	1 357,73	<-- =ПЛТ(В5;3;-\$C\$26)
28	Из этого платежа					
29	Выплата процентов		465,00	331,09	177,10	<-- =\$B\$5*E26
30	Погашение основной суммы		892,73	1 026,64	1 180,63	<-- =E27-E29
31	Остаток основной суммы в конце года		2 207,27	1 180,63	0,00	<-- =E26-E30
32						
33	Выплата процентов после уплаты налогов		279,00	198,65	106,26	<-- =(1-\$B\$6)*E29
34	Чистая стоимость займа после уплаты налогов		1 171,73	1 225,29	1 286,89	<-- =E33+E30
35						
36	Компьютер + заем					
37	Стоимость компьютера	-4 000,00				<-- =B10
38	Налоговое покрытие амортизации		533,33	533,33	533,33	<-- =E12
39	Денежный поток по займу после уплаты налогов	3 100,00	-1 171,73	-1 225,29	-1 286,89	<-- =E34
40	Итого: покупка компьютера + заем	-900,00	-638,40	-691,96	-753,56	<-- =СУММ(E37:E39)
41						
42	Сравните это с арендной платой после уплаты налогов	-900,00	-900,00	-900,00	-900,00	<-- =E14

В строках 26–31 записан стандартный график погашения ссуды, рассмотренный в главе 5. Поскольку уплата процентного дохода с точки зрения налогообложения является издержками, затраты на уплату процентов после уплаты налогов равны $(1 - 40\%) * \text{затраты на уплату процентного дохода}$. Эти издержки приведены в строке 33. Чистая стоимость ссуды после уплаты налогов (строка 34) равна сумме стоимости издержек на уплату процентов после уплаты налогов (строка 33) и годовому возмещению основной суммы (строка 30).

В строках 37–40 мы вычислили общие денежные потоки после уплаты налогов, возникающие благодаря покупке компьютера за счет ссуды. Сравнивая эти суммы со стоимостью арендных платежей после уплаты налогов (строка 42 представляет собой копию строки 14), можно убедиться, что покупка компьютера за счет займа предпочтительнее аренды.

Какой максимальный арендный платеж вы хотите заплатить?

Приведенный выше анализ показывает, что 1 500 долл. в год — слишком большая сумма для аренды. Сколько же вы хотели бы заплатить? Для того чтобы выполнить эти вычисления, воспользуемся надстройкой **Подбор параметра** и вычислим размер арендного платежа, при котором внутренняя ставка доходности инвестиций дифференциальных денежных потоков (ячейка B18) равна 9%. Окно надстройка **Подбор параметра** выглядит следующим образом.

	A	B	C	D	E	F
АРЕНДА ИЛИ ПОКУПКА						
Издержки выражаются отрицательными числами, а поступления - положительными						
1						
2	Стоимость актива	4 000,00				
3	Годовая амортизация при покупке актива	1 333,33	<-- =B2/3			
4	Годовая арендная плата	1 500,00				
5	Банковская ставка	15%				
6	Ставка налога	40%				
7						
8	Год	0	1			
9	Денежные потоки от покупки					
10	Стоимость компьютера	-4 000				
11	Налоговое прикрытие амортизации		533	533	533	<-- =B\$3*\$B\$6
12	Всего	-4 000	533	533	533	<-- =E11+E10
13						
14	Арендные платежи после уплаты налогов	-900	-900	-900	-900	<-- =-B\$4*(1-\$B\$6)
15						
16	Экономия за счет аренды	3 100	-1 433	-1 433	-1 433	<-- =E12+E14
17						
18	Показатель IRR экономии за счет аренды	18,33%	<-- =ВСД(B16:E16)			
19	Альтернативные издержки (проценты банка после уплаты налога)	9,00%	<-- =B5*(1-\$B\$6)			
20						
21	Аренда или покупка	покупка	<-- =ЕСЛИ(B18>B19,"покупка","аренда")			

Подбор параметра

Установить в ячейке:

Значение:

Изменяя значение ячейки:

Итак, 1 250,72 долл. – это максимальный арендный платеж, который мы согласны платить.

	A	B	C	D	E	F
КОРПОРАТИВНАЯ АРЕНДА						
Издержки выражаются отрицательными числами, а поступления - положительными						
1						
2	Стоимость актива	4 000,00				
3	Годовая амортизация при покупке актива	1 333,33	<-- =B2/3			
4	Годовая арендная плата	1 250,72				
5	Банковская ставка	15%				
6	Ставка налога	40%				
7						
8	Год	0	1	2	3	
9	Денежные потоки от покупки					
10	Стоимость компьютера	-4 000				
11	Налоговое прикрытие амортизации		533	533	533	<-- =B\$3*\$B\$6
12	Всего	-4 000	533	533	533	<-- =E11+E10
13						
14	Арендные платежи после уплаты налогов	-750	-750	-750	-750	<-- =-B\$4*(1-\$B\$6)
15						
16	Экономия за счет аренды	3 250	-1 284	-1 284	-1 284	<-- =E12+E14
17						
18	Показатель IRR экономии за счет аренды	9,00%	<-- =ВСД(B16:E16)			
19	Альтернативные издержки (проценты банка после уплаты налога)	9,00%	<-- =B5*(1-\$B\$6)			

8.5. Принцип оценки рентабельности капиталовложения: учет среднегодового дисконтирования

Этот раздел можно было бы назвать “Не забывайте о расписании денежных потоков”, но фраза “учет среднегодового дисконтирования” точнее отражает суть дела. Для того чтобы показать, что мы имеем в виду, рассмотрим два примера. В первом примере некий владелец компании размышляет о том, чтобы потратить 10 тыс. долл. на создание годового денежного потока в размере 3 тыс. долл. на протяжении следующих пяти лет. Если ставка дисконта равна 15%, а денежный поток возникает в конце года, то чистая текущая стоимость проекта равна 56,47 долл.

	A	B	C
	ПОКАЗАТЕЛЬ NPV, ДЕНЕЖНЫЕ ПОТОКИ ВОЗНИКАЮТ В КОНЦЕ ГОДА		
1			
2	Начальная стоимость	10 000,00	
3	Годовой денежный поток	3 000,00	
4	Ставка дисконта	15%	
5			
6	Год	Денежный поток	
7	0	-10 000,00	
8	1	3 000,00	
9	2	3 000,00	
10	3	3 000,00	
11	4	3 000,00	
12	5	3 000,00	
13			
14	Показатель NPV денежных потоков в конце года	56,47	<-- =B7+ЧПС(B4;B8:B12)

Этот денежный поток вычислен на основе предположения о том, что он возникает в конце каждого года.

$$NPV = -10\,000 + \frac{3\,000}{1,15} + \frac{3\,000}{1,15^2} + \frac{3\,000}{1,15^3} + \frac{3\,000}{1,15^4} + \frac{3\,000}{1,15^5} = 56,47 \text{ долл.}$$

Во многих ситуациях, связанных с оценкой рентабельности капиталовложений, это предположение становится нереалистичным. Представим себе компанию, покупающую станок и получающую денежные потоки за счет продажи украшений, произведенных на этом станке. В данном случае на протяжении всего года возникает несколько денежных потоков, а не один поток в конце года. Поскольку денежные потоки всегда лучше получать пораньше, чистая текущая стоимость этого проекта будет выше 56,47 долл.

Для того чтобы понять, почему этот фактор так важен, предположим, что годовой денежный поток в сумме 3 тыс. долл. на самом деле поступает к концу каждого квартала в сумме 750 долл. Тогда, как показывает следующая таблица, чистая текущая стоимость проекта значительно возрастает.

	A	B	C
	ПОКАЗАТЕЛЬ NPV, ДЕНЕЖНЫЕ ПОТОКИ ВОЗНИКАЮТ В КАЖДОМ КВАРТАЛЕ		
1			
2	Начальная стоимость	10 000,00	
3	Годовой денежный поток	3 000,00	
4	Ставка дисконта	15%	
5	Квартальная ставка дисконта	3,56%	<-- =(1+B4)^(1/4)-1
6			
7	Квартал	Квартальный денежный поток	
8	0	-10 000,00	
9	1	750,00	
10	2	750,00	
11	3	750,00	
12	4	750,00	
13	5	750,00	
14	6	750,00	
15	7	750,00	
16	8	750,00	
17	9	750,00	
18	10	750,00	
19	11	750,00	
20	12	750,00	
21	13	750,00	
22	14	750,00	
23	15	750,00	
24	16	750,00	
25	17	750,00	
26	18	750,00	
27	19	750,00	
28	20	750,00	
29			
30	NPV, квартальные денежные потоки	605,68	<-- =B8+ЧПС(B5;B9:B28)

Обратите внимание на то, что при вычислении чистой текущей стоимости ежеквартальных денежных потоков (ячейка E29) мы использовали *квартальную ставку дисконта*, эквивалентную годовой ставке дисконта в размере 15% (3,56%, ячейка E4). Ежеквартальная ставка дисконта вычисляется по формуле

$$1 + \text{ежеквартальная ставка дисконта} = (1 + \text{годовая ставка дисконта})^{1/4}.$$

До сих пор идея была ясной и непротиворечивой: проводя дисконтирование, вы должны учитывать временное расписание денежных потоков. Проблема заключается в том, что во многих ситуациях, связанных с оценкой рентабельности капиталовложений, приходится оценивать годовые денежные потоки, даже если на самом деле они поступают в течение года². Во многих ситуациях трудно предсказать временное расписание денежных потоков на протяжении года, несмотря на всю важность этого фактора.

Среднегодовое дисконтирование — элегантный компромисс

С одной стороны, временное расписание денежных потоков имеет большое значение, а с другой — трудно отказаться от предположения о том, что денежные потоки поступают в конце года, и задать точное расписание поступления денежных потоков в течение года. Элегантный компромисс заключается в предсказании годового денежного потока, одновременно предполагая, что они возникают в середине года. Вот как выглядит соответствующая таблица.

	A	B	C	D
1	СРЕДНЕГОДОВОЕ ДИСКОНТИРОВАНИЕ			
2	Начальная стоимость	10 000,00		
3	Годовой денежный поток	3 000,00		
4	Ставка дисконта	15%		
5				
6	Год	Денежный поток	Дисконтированная стоимость	
7	0	-10 000,00	-10 000,00	<-- =B7
8	1	3 000,00	2 797,51	<-- =B8/(1+\$B\$4)^(A8-0,5)
9	2	3 000,00	2 432,62	<-- =B9/(1+\$B\$4)^(A9-0,5)
10	3	3 000,00	2 115,32	
11	4	3 000,00	1 839,41	
12	5	3 000,00	1 599,49	
13				
14	NPV, середина года	784,36	<-- =СУММ(C7:C12)	
15		784,36	<-- =B7+ЧПС(B4;B8:B12)*(1+B4)^0,5	

Эта таблица демонстрирует два способа вычислений.

- В ячейках C8:C12 каждый денежный поток был дисконтирован с помощью множителя $(1 + r)^{\text{количество лет} - 0,5}$. Это эквивалентно вычислению следующей чистой текущей стоимости.

² Это относится к большинству бухгалтерских циклов, считающихся годовыми. (Пойдем дальше, возложив вину за путаницу на бухгалтеров.)

$$NPV = -10\,000 + \frac{3\,000}{1,15} + \frac{3\,000}{1,15^{1,5}} + \frac{3\,000}{1,15^{2,5}} + \frac{3\,000}{1,15^{3,5}} + \frac{3\,000}{1,15^{4,5}} = 784,36 \text{ долл.}$$

↑
Ячейка В14

- В ячейке В15 содержится формула программы Excel, приводящая к тому же самому результату: для этого функция **ЧПС** умножается на коэффициент $(1 + r)^{0,5}$.

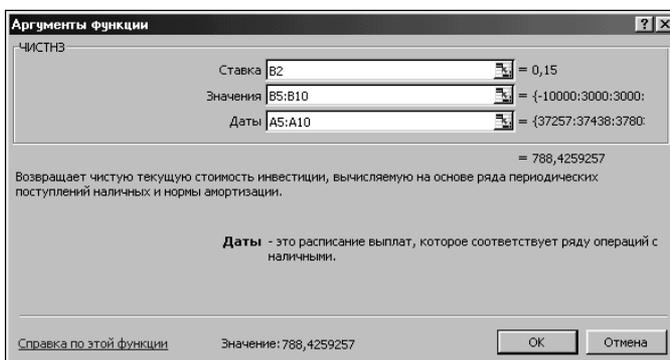
Использование функции ЧИСТНЗ

Продемонстрируем вычисления среднегодовой чистой текущей стоимости с помощью функции **ЧИСТНЗ**³. Для использования функции **ЧИСТНЗ** необходимо указать даты поступления денежных потоков. Применение этой функции показано в приведенной ниже таблице.

	А	В	С
	ВЫЧИСЛЕНИЕ СРЕДНЕГОДОВОГО ПОКАЗАТЕЛЯ NPV С ПОМОЩЬЮ ФУНКЦИИ		
1			
2	Годовая процентная ставка	15%	
3			
4	Дата	Денежный поток	
5	01.январ.02	-10 000	
6	01.июль.02	3 000	
7	01.июль.03	3 000	
8	01.июль.04	3 000	
9	01.июль.05	3 000	
10	01.июль.06	3 000	
11			
12	NPV	788,43	<-- =ЧИСТНЗ(В2;В5:В10;А5:А10)

ЗАМЕЧАНИЕ ПО EXCEL

ДИАЛОГОВОЕ ОКНО ФУНКЦИИ ЧИСТНЗ



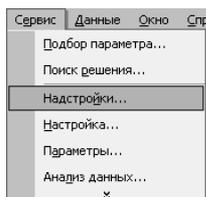
Как показано в этом диалоговом окне, для вычисления функции **ЧИСТНЗ** следует ввести *годовую* ставку дисконта, дисконтируемые суммы и даты их поступления. После этого функция вычисляет чистую текущую стоимость проекта на первую

³ Если этой функции нет в списке функций Excel, выполните команду Сервис⇒Надстройки... и установите флажок Analysis Toolpak.

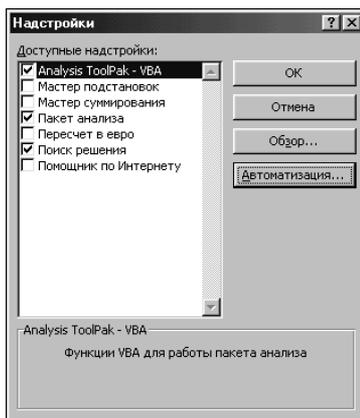
дату (в данном примере — на 1 января 2002 года). Функция **ЧИСТНЗ** отличается от функции **ЧПС** одним важным свойством: в главе 5 мы подчеркнули, что функция **ЧПС** вычисляет текущую стоимость будущих денежных потоков. Для вычисления истинной текущей стоимости к этой сумме необходимо отдельно добавить начальный денежный поток. Функция **ЧИСТНЗ** учитывает *все* денежные потоки (включая начальный) и вычисляет истинную чистую текущую стоимость.

Функция **ЧИСТНЗ** и родственная ей функция **ЧИСТВНДОХ** (которая будет рассмотрена ниже) входят в стандартный пакет программы Excel, но для их использования необходимо установить отдельную надстройку. Вот как это можно сделать.

Этап 1. Выполнить команду Сервис⇒Надстройки...



Этап 2. Установить флажок Analysis Toolpak



Вычисление среднегодовой внутренней ставки доходности

А как вычислить внутреннюю ставку доходности от денежных потоков с учетом того обстоятельства, что они поступают в середине года? Проще всего воспользоваться функцией **ЧИСТВНДОХ**.

	A	B	C	D
	ВЫЧИСЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ IRR СРЕДНЕГОДОВЫХ ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ С			
1		Денежный поток		
2	Дата			
3	01. янв. 02	-10 000		
4	01. июл. 02	3 000		
5	01. июл. 03	3 000		
6	01. июл. 04	3 000		
7	01. июл. 05	3 000		
8	01. июл. 06	3 000		
9				
10	IRR	19,06%	<-- =ЧИСТВНДОХ(В3:В8;А3:А8)	

ЗАМЕЧАНИЕ ПО EXCEL

ДИАЛОГОВОЕ ОКНО ФУНКЦИИ ЧИСТВНДОХ

Для вычисления функции **ЧИСТВНДОХ** необходимо ввести список дат поступления денежных потоков. Синтаксис этой функции приведен в следующем диалоговом окне.

	A	B	C	D	E	F
24	Альтернатива: занять \$3100,000 в банке и купить компьютер					
25	Год	0	1	2	3	
26	Заем в начале года		3 100,00	2 207,27	1 180,63	<-- =D26-D30
27	Платеж в конце года		1 357,73	1 357,73	1 357,73	<-- =ПЛТ(В5:3;-С\$26)
28	Из этого платежа					
29	Выплата процентов		465,00	331,09	177,10	<-- =B\$5*E26
30	Погашение основной суммы		892,73	1 026,64	1 180,63	<-- =E27-E29
31	Остаток основной суммы в конце года		2 207,27	1 180,63	0,00	<-- =E26-E30
32						
33	Выплата процентов после уплаты налогов		279,00	198,65	106,26	<-- =(1-B\$5)*E29
34	Чистая стоимость займа после уплаты налогов		1 171,73	1 225,29	1 286,89	<-- =E33+E30
35						
36	Компьютер + заем					
37	Стоимость компьютера	-4 000,00				<-- =B10
38	Налоговое покрытие амортизации		533,33	533,33	533,33	<-- =E12
39	Денежный поток по займу после уплаты налогов	3 100,00	-1 171,73	-1 225,29	-1 286,89	<-- =E34
40	Итого: покупка компьютера + заем	-900,00	-638,40	-691,96	-753,56	<-- =СУММ(E37:E39)
41						
42	Сравните это с арендной платой после уплаты налогов	-900,00	-900,00	-900,00	-900,00	<-- =E14

Для денежных потоков, имеющих несколько внутренних норм прибыли, функция **ЧИСТВНДОХ** позволяет сделать Предположение (как и функция **ВСД**).

Вычисление среднегодовых денежных потоков при покупке кооперативной квартиры Салли и Дэйва

В этом разделе мы подчеркнули важность временного расписания денежных потоков для определения чистой текущей прибыли проекта. Мы предположили также, что вместо определения точного расписания поступления каждого денежного потока можно считать, что денежные потоки поступают в середине временного периода.

Реализация этой простой идеи может столкнуться с определенными трудностями. Рассмотрим пример, в котором Салли и Дэйв планируют купить кооперативную квартиру (см. главу 7). Напомним, что годовой денежный поток Салли и Дэйва от аренды кооперативной квартиры равен 18 050 долл. и вычисляется следующим образом.

- Годовая аренда в сумме 24 тыс. долл. представляет собой налогооблагаемый доход, а годовой налог на собственность (1 500 долл.) и стоимость эксплуатации (1 тыс. долл.) представляют собой издержки, не подлежащие налогообложению. Поскольку ставка налога, который платят Салли и Дэйв, равна 30%, эти три суммы образуют годовой доход после уплаты налогов: $(1 - 30\%) * (24\ 000\ \text{долл.} - 1\ 000\ \text{долл.} - 1\ 500\ \text{долл.}) = 15\ 050\ \text{долл.}$
- Годовые амортизационные отчисления в сумме 10 тыс. долл. образуют налоговое покрытие в размере $30\% * 10\ 000\ \text{долл.} = 3\ 000\ \text{долл.}$ Добавляя это налоговое покрытие к 15 050 долл., получаем, что годовой денежный поток Салли и Дэйва в течение первого–десятого годов равен 18 050 долл.

- Салли и Дэйв планируют продать кооперативную квартиру через десять лет за 100 тыс. долл. В этот момент квартира будет полностью амортизирована, поэтому вся выручка от ее продажи составит доход. Таким образом, терминальная стоимость кооперативной квартиры после уплаты налогов равна $(1 - 30\%) * 100\,000$ долл. = 70 000 долл. Добавляя эту сумму к денежному потоку в конце десятого года, приходим к выводу, что в конце десятого года Салли и Дэйв получат 88 050 долл.

Наши предварительные вычисления показывают, что внутренняя ставка доходности инвестиции Салли и Дэйва равна 16,69% (ячейка B37).

	А	В	С
КООПЕРАТИВНАЯ КВАРТИРА САЛЛИ И ДЭЙВА			
Пример из раздела 7.7			
1			
2	Стоимость квартиры:	100 000	
3	Ставка налога на доход: Салли и Дэйва	30%	
4			
5	Вычисление годового дохода, подлежащего налогообложению		
6	Аренда	24 000	
7	Издержки		
8	Налог на собственность	-1 500	
9	Другие издержки	-1 000	
10	Амортизация	-10 000	
11	Доход, подлежащий налогообложению	11 500	<= СУММ(B6:B10)
12	Налоги (ставка = 30%)	-3 450	<= B3*B11
13	Чистый доход	8 050	<= B11+B12
14			
15	Годовой денежный поток	18 050	<= B13-B10
16			
17	Терминальная стоимость		
18	Примерная цена перепродажи, год 10	100 000	
19	Остаточная стоимость	0	
20	Налогооблагаемая прибыль	100 000	<= B18-B19
21	Налоги	30 000	<= 0,3*B20
22	Чистый остаток после уплаты налогов -- денежный поток от терминальной	70 000	<= B20-B21
23			
24		Денежный поток	
25	Год	0	-100 000
26	1	18 050	<= \$B\$15
27	2	18 050	
28	3	18 050	
29	4	18 050	
30	5	18 050	
31	6	18 050	
32	7	18 050	
33	8	18 050	
34	9	18 050	
35	10	88 050	<= \$B\$15+B22
36			
37	IRR	16,69%	

Учет временного расписания денежных потоков

Попытаемся учесть временное расписание денежных потоков при вычислении внутренней ставки доходности от аренды кооперативной квартиры. Для этого сделаем следующие предположения.

- Арендная плата в сумме 24 тыс. долл. поступает в середине года. Это позволяет приблизительно учесть тот факт, что арендаторы выплачивают арендную плату ежемесячно.
- Разные издержки в сумме 1 тыс. долл. также возникают в середине года.
- Налоги на собственность и подоходный налог выплачиваются в конце года.
- Перепродажа собственности (создающая денежный поток в сумме 70 тыс. долл.) возникает в конце десятого года.

Эти предположения приводят к денежным потокам, указанным в ячейках E4–E44. Внутренняя ставка доходности от этих денежных потоков (9,59%; ячейка E46)

представляет собой *полугодовую внутреннюю ставку доходности инвестиций* (напомним, что наши денежные потоки являются полугодовыми). *Годовая внутренняя ставка доходности инвестиций* равна $(1 + 9,59\%)^2 - 1 = 20,10\%$. Эта величина намного больше, чем 16,69%, внутренняя норма прибыли, вычисленная на основе предположения, что денежные потоки возникают в конце года. Поскольку внутренняя ставка доходности инвестиций возрастает, если денежные потоки поступают раньше, то это не удивительно.

	A	B	C	D	E	F
1	КООПЕРАТИВНАЯ КВАРТИРА САЛЛИ И ДЭЙВА — УЧЕТ ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ В СЕРЕДИНЕ ГОДА					
2	Ставка налога	30%		Доходность инвестиций с учетом среднегодовых денежных потоков		
3				Год	Денежный поток	
4	Среднегодовые денежные потоки			0	-100 000	
5	Аренда	24 000		0,5	23 000	«- Аренда + издержки
6	Издержки	-1 000		1	-4 950	«- Налог на собственность и прибыль
7	Сумма денежных потоков в середине года	23 000	«- =СУММ(B5;B6)	1,5	23 000	
8				2	-4 950	
9	Денежные потоки в конце года			2,5	23 000	
10	Амортизация	10 000		3	-4 950	
11	Налог на собственность	-1 500		3,5	23 000	
12	Налогооблагаемый доход	11 500		4	-4 950	
13	Налог на прибыль	-3 450	«- =B2*B12	4,5	23 000	
14	Сумма денежных потоков в середине года	-4 950	«- =B1+B13	5	-4 950	
15				5,5	23 000	
16	Годовой денежный поток	18 050	«- =B7+B14	6	-4 950	
17				6,5	23 000	
18				7	-4 950	
19				7,5	23 000	
20				8	-4 950	
21				8,5	23 000	
22				9	-4 950	
23				9,5	23 000	
24				10	-4 950	
25				10,5	23 000	
26				11	-4 950	
27				11,5	23 000	
28				12	-4 950	
29				12,5	23 000	
30				13	-4 950	
31				13,5	23 000	
32				14	-4 950	
33				14,5	23 000	
34				15	-4 950	
35				15,5	23 000	
36				16	-4 950	
37				16,5	23 000	
38				17	-4 950	
39				17,5	23 000	
40				18	-4 950	
41				18,5	23 000	
42				19	-4 950	
43				19,5	23 000	
44				20	65 050	«- Продажа квартиры + налог
45						
46				IRR (полугодовая)	9,59%	«- =ВСД(E4;E44)
47				IRR (годовая)	20,10%	«- =(1+E46)^2-1

Два “практичных” замечания

Замечание 1. Пример Салли и Дэйва показывает, что важно учитывать даты поступления денежных потоков. Одновременно он демонстрирует, что это — нелегкая задача. В качестве компромисса можно использовать среднегодовую внутреннюю ставку доходности. В приведенной ниже таблице для вычисления внутренней ставки доходности в ячейке В37 использована функция **ЧИСТВНДОХ**. При этом предполагается, что все денежные потоки поступают в середине года.

	A	B	C	G
КООПЕРАТИВНАЯ КВАРТИРА САЛЛИ И ДЭЙВА --				
УЧЕТ ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ В СЕРЕДИНЕ ГОДА				
1				
2	Стоимость квартиры	100 000		
3	Ставка налога на доходы Салли и Дэйва	30%		
4				
5	Вычисление годового дохода, подлежащего налогообложению			
6	Аренда	24 000		
7	Издержки			
8	Налог на собственность	-1 500		
9	Другие издержки	-1 000		
10	Амортизация	-10 000		
11	Доход, подлежащий налогообложению	11 500	← =СУММ(B6:B10)	
12	Налоги (ставка = 30%)	-3 450	← =B3*B11	
13	Чистый доход	8 050	← =B11+B12	
14				
15	Годовой денежный поток	18 050	← =B13-B10	
16				
17	Терминальная стоимость			
18	Примерная цена перепродажи, год 10	100 000		
19	Остаточная стоимость	0		
20	Налогооблагаемая прибыль	100 000	← =B18-B19	
21	Налоги	30 000	← =0,3*B20	
22	денежный поток от терминальной стоимости	70 000	← =B20-B21	
23				
24		Дата	Денежный поток	
25		01.янв.02	-100 000	
26		01.июл.02	18 050	← =B\$15
27		01.июл.03	18 050	
28		01.июл.04	18 050	
29		01.июл.05	18 050	
30		01.июл.06	18 050	
31		01.июл.07	18 050	
32		01.июл.08	18 050	
33		01.июл.09	18 050	
34		01.июл.10	18 050	
35		01.июл.11	88 050	← =B\$15+B22
36				
37	IRR	18,89%	← =XIRR(B25:B35;A25:A35)	

Замечание 2. В книге часто игнорируется полугодовое дисконтирование. Мы делаем это не потому, что считаем это неважным, а потому, что эту процедуру сложно объяснить. “Делайте, как мы говорим, а не как мы делаем”.

8.6. Инфляция: реальные и номинальные процентные ставки и денежные потоки

Цены имеют тенденцию расти, поэтому с течением времени деньги теряют свою ценность. Что еще нового мы можем сказать? В этом разделе обсуждается терминология, связанная с инфляцией. Прочитав этот раздел, читатели поймут разницу между реальной и номинальной процентными ставками, а также реальными и номинальными денежными потоками. Мы проиллюстрируем эти понятия с помощью нескольких реальных примеров, которые покажут важность инфляции. В разделе 8.7 мы применим эти понятия к задачам оценки рентабельности капиталовложений.

Напомним несколько фактов. В приведенной ниже таблице показана покупательная способность одного доллара за период 1980–2001 гг. Все суммы в столбце В приведены в долларах 2001 года. Как следует из этой таблицы, товары, которые мы могли купить за один доллар в 1980 году, в 2001 стоили уже 2,15 долл. С поправкой на инфляцию один доллар 1990 года в конце 2001 года стоил 1,355 долл.



Это явление можно объяснить иначе. В приведенной ниже таблице приведен индекс потребительских цен (consumer price index – CPI) в США за период 1980–2001 гг.⁴ Этот индекс нормализован, так что в 1984 году он равен 100. Корзина товаров, стоившая 100 долл. в 1984 году, в 1980 году стоила 79,307 долл., 87,488 долл. – в 1981 году и т.д. Эта же корзина в 2001 году стоила 170,452 долл.

В ячейке C для вычисления *годового уровня инфляции* использована формула

$$\text{Уровень инфляции в году } t = \frac{CPI_t}{CPI_{t-1}} - 1.$$

Как показано на графике, уровень инфляции в начале 1980-х годов был значительно выше, чем в 1990-х годах. Несмотря на это, даже на протяжении периода относительно слабой инфляции, уровень инфляции в США в среднем колебался от 2 до 4% в год. За рассматриваемый период средний уровень инфляции (ячейка C26) был равен 3,71%.

Уровень инфляции, равный 3,71% в год, может показаться незначительным, но он накапливается. Предположим, например, что в течение десяти лет уровень инфляции был равен 3%. Как показывает следующая таблица, это значит, что *кумулятивная инфляция* за десять лет составит $(1 + 3\%)^{10} - 1 = 34,39\%$. Иначе говоря, в течение десяти лет доллар потерял 26% своей стоимости – в конце десятого года он стоил только $1/(1 + 3\%)^{10} = 0,7441$ первоначальной стоимости доллара.

⁴ Индекс потребительских цен измеряет рыночные цены стандартной корзины товаров. Более подробная информация изложена на веб-сайте Бюро статистики труда (Bureau of Labor Statistics) (<http://www.bls.gov/cpi/>) или Федерального резервного банка Миннеаполиса (<http://minneapolisfed.org/Research/data/us/calc/index.cfm>).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	ВЫЧИСЛЕНИЕ УРОВНЯ ИНФЛЯЦИИ ПО ИНДЕКСУ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ЦЕН									
2	Год	Индекс потребительских цен в США	Уровень годовой инфляции	Покупательная способность 1 долл. по отношению к 2001 г.						
3	1980	79,307		2,1493						
4	1981	87,488	10,32%	1,9483						
5	1982	92,878	6,16%	1,8352						
6	1983	95,861	3,21%	1,7781						
7	1984	100,000	4,32%	1,7045						
8	1985	103,561	3,56%	1,6459						
9	1986	105,486	1,86%	1,6159						
10	1987	109,336	3,65%	1,5590						
11	1988	113,859	4,14%	1,4970						
12	1989	119,346	4,82%	1,4282						
13	1990	125,794	5,40%	1,3650						
14	1991	131,088	4,21%	1,3003						
15	1992	135,034	3,01%	1,2623						
16	1993	139,076	2,99%	1,2256						
17	1994	142,637	2,56%	1,1950						
18	1995	146,679	2,83%	1,1621						
19	1996	151,011	2,95%	1,1287						
20	1997	154,475	2,29%	1,1034						
21	1998	156,882	1,56%	1,0865						
22	1999	160,346	2,21%	1,0630						
23	2000	165,736	3,36%	1,0285						
24	2001	170,452	2,85%	1,0000						
25										
26	Средний уровень годовой инфляции		3,71%	$\leftarrow = (B24/B3)/(1/21)-1$						

График: Годовой уровень инфляции в США 1980-2001

Примечание: График построен по данным из столбцов А и С. Построение графика по несмежным столбцам объясняется в главе 28.

	A	B	C
1	УРОВНИ ГОДОВОЙ ИНФЛЯЦИИ И КУМУЛЯТИВНАЯ ИНФЛЯЦИЯ		
2	Уровень годовой инфляции	3%	
3	Кумулятивная инфляция за 10 лет	34,39%	$\leftarrow = (1+B2)^*10-1$
4	Стоимость доллара в конце десятилетия в пересчете на начало декады	0,7441	$\leftarrow = 1/(1+B2)^*10$

Введем эти числа в следующую таблицу.

	A	B	C	D
1	СКОЛЬКО СТОИТ ДОЛЛАР?			
2	Годовой уровень инфляции	Стоимость доллара в конце десятилетия в пересчете на начало декады	Кумулятивная инфляция за 10 лет	
3	0%	1,00	0,00%	
4	1%	0,91	10,46%	
5	2%	0,82	21,90%	
6	3%	0,74	34,39%	
7	4%	0,68	48,02%	
8	5%	0,61	62,89%	
9	6%	0,56	79,08%	
10	7%	0,51	96,72%	
11	8%	0,46	115,89%	
12	9%	0,42	136,74%	
13	10%	0,39	159,37%	
14				$\leftarrow = (1+A13)^*10-1$
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				

Номинальные и реальные процентные ставки

Инфляция влияет не только на цены товаров, но и на процентные ставки. Финансисты различают *номинальные* и *реальные* процентные ставки. Номинальная процентная ставка — это установленная ставка ссуды или банковского депозита, а реальная процентная ставка — это ставка ссуды и банковского депозита, выраженная через покупательную способность (т.е. с поправкой на инфляцию). В этом разделе мы исследуем и определим эти понятия.

Предположим, что вы одолжили своей подруге Марте 100 долл., согласившись, чтобы она вернула вам деньги в следующем году. Какой процентный доход вы должны потребовать за это? Марта считает, что процентная ставка должна быть равной 4%, но, размышляя об этом, вы понимаете, что в этом году уровень инфляции составит 5%. Это значит, что товар, который сегодня стоит 100 долл., в следующем году, когда Марта вернет деньги, будет стоить $100 \text{ дол.} * 1,05 = 105 \text{ дол.}$. Итак, если Марта вернет $100 \text{ дол.} * 1,04 = 104 \text{ дол.}$, то эта сумма даже не компенсирует покупательную способность ссуды. В данном случае

$$\begin{aligned} & \text{Возврат долга в следующем году в долларах текущего года} = \\ & = \frac{\text{возвращаемая сумма}}{1 + \text{уровень инфляции}} = \frac{100 * (1 + \text{процентный доход})}{1 + \text{уровень инфляции}} = \frac{104}{1,05} = 99,048 \text{ долл.} \end{aligned}$$

На финансовом жаргоне процентная ставка, равная 4%, называется *номинальной*. Слово “номинальная” означает, что процентный доход не скорректирован с учетом инфляции. Иначе говоря, Марта вернет вам 104 долл., независимо от того, насколько сильно вырастут цены за этот год. Установленные процентные ставки (по ипотечным ссудам, кредитным карточкам или правительственным облигациям) практически всегда являются номинальными (“одолжите мне сегодня 100 долл., а через год я верну их вам, заплатив 10% годовых”).

Реальная процентная ставка — это процентная ставка, выраженная через покупательную способность денег. В нашем примере можно показать, что вы одалживаете Марте 100 долл., но назад получите (в терминах покупательской способности) 99,048 долл. Таким образом, реальная процентная ставка, выплаченная Мартой, равна $-0,952\%$.

$$\begin{aligned} & \text{Реальная процентная ставка однолетнего займа} \\ & = \frac{\text{возвращаемая покупательная способность}}{\text{одолженная покупательная способность}} - 1 = \frac{99,048}{100} - 1 = -0,952\%. \end{aligned}$$

Из этой формулы следует, что

$$\text{Реальная процентная ставка} = \frac{1 + \text{номинальная процентная ставка}}{1 + \text{уровень инфляции}} - 1 = \frac{1 + 4\%}{1 + 5\%} - 1 = -0,952\%.$$

Эквивалентный и более простой способ определить реальную процентную ставку приведен ниже.

$$(1 + \text{номинальная процентная ставка}) = (1 + \text{реальная процентная ставка}) * (1 + \text{уровень инфляции}).$$

Это уравнение часто называют уравнением Фишера в честь знаменитого американского экономиста Ирвина Фишера (Irving Fisher) (1867–1947).

ТЕРМИНОЛОГИЯ

Инфляция практически всегда ассоциируется с падением покупательной стоимости денег (и ростом уровня цен). Однако в истории бывали и периоды *дефляции* — увеличения покупательной стоимости денег, обусловленного падением уровня цен⁵.

Номинальная процентная ставка или номинальный денежный поток — это процентная ставка или денежный поток, не учитывающие инфляцию. Например, допустим, что вы сегодня заняли 100 долл. и согласились вернуть 120 долл. через год. В этом случае *номинальная процентная ставка* равна 20%, а 120 долл. (которые будут возвращены в следующем году независимо от уровня инфляции) — это *платеж в номинальных долларах*.

Реальная процентная ставка или реальный денежный поток — это процентная ставка или денежный поток, скорректированные с учетом инфляции. Для того чтобы вычислить реальный денежный поток, выберите базовый год и вычислите все денежные потоки в единицах этого базового года. Денежные потоки, вычисленные таким образом, представляют собой *реальные денежные потоки* (денежные потоки в *постоянных долларах*), а процентные ставки, вычисленные по реальным денежным потокам, называются *реальными*.

Номинальные и реальные денежные потоки

В предыдущем подразделе мы показали связь между реальными и номинальными процентными ставками. Номинальная процентная ставка — это установленная процентная ставка, не учитывающая инфляцию, а реальная процентная ставка — это процентная ставка, скорректированная с учетом изменения покупательной способности денег.

В этом разделе мы рассмотрим связь между реальными и номинальными денежными потоками. Начнем с однолетнего примера. Предположим, что вы вкладываете 100 долл. в нулевом году, а в конце первого года получаете назад 120 долл. За этот период индекс потребительских цен увеличился со 131 до 138.

⁵ На протяжении 1990-х годов в Японии наблюдались долгие периоды падения цен.

	A	B	C	D	E	F
1	РЕАЛЬНЫЕ И НОМИНАЛЬНЫЕ ДЕНЕЖНЫЕ ПОТОКИ					
2		Год 0	Год 1			
3	Номинальный денежный поток	-100	120			
4	Индекс потребительских цен (CPI)	131	138			
5						
6	Инфляция		5,34%	<-- =C4/B4-1		
7						
8	Реальный денежный поток в долларах нулевого года	-100	113,913	<-- =C3*B4/C4		
9						
10	Номинальная доходность		20,00%	<-- =C3/B3-1		
11	Реальная доходность		13,91%	<-- =C8/B8-1		

Реальный денежный поток в первом году (в этом примере он представляет собой денежный поток в первом году, выраженный в долларах нулевого года) вычисляется следующим образом.

$$\begin{aligned} \text{Реальный денежный поток в первом году} = \\ = \frac{\text{денежный поток в первом году}}{1 + \text{уровень инфляции за период}} = \frac{\text{денежный поток в первом году}}{\frac{CPI_{\text{в конце периода}}}{CPI_{\text{в начале периода}}}} = \frac{120}{138/131} = 113,913. \end{aligned}$$

Реальная доходность инвестиций вычисляется так.

$$\begin{aligned} 1 + \text{реальная доходность инвестиций} &= \frac{\text{реальный денежный доход в первом году}}{\text{реальный денежный доход в нулевом году}} - 1 = \\ &= \frac{113,913}{100} - 1 = 13,91\%. \end{aligned}$$

Точно так же можно вычислить реальную доходность, используя *номинальную ставку доходности* и дефляцию.

$$\begin{aligned} 1 + \text{реальная доходность} &= \frac{1 + \text{номинальная доходность}}{1 + \text{уровень инфляции}} - 1 = \\ &= \frac{\frac{\text{номинальный денежный поток в конце года}}{\frac{CPI_{\text{в конце года}}}{CPI_{\text{в начале года}}}}}{\frac{100}{138}} - 1 = \frac{1 + 20\%}{1 + 5,34\%} = 1 + 13,91\%. \end{aligned}$$

Анализ инвестиций: сколько вы *реально* зарабатываете?

Предположим, что в конце 1995 года вы инвестировали 1 тыс. долл. в ценные бумаги, по которым в конце 1995, 1997, ..., 2004 гг. получали по 150 долл. В конце 2005 года вы продали ценные бумаги за 1 150 долл. Оглядываясь назад, вы понимаете, что индекс потребительских цен вырос со 133 в 1995 году до 195 в 2004 году. Какова же реальная норма прибыли? Для того чтобы вычислить ее, следует перевести номинальные денежные потоки от инвестиции в реальные денежные потоки, используя кумулятивный уровень инфляции.

	A	B	C	D	E	F	G
1	СКОЛЬКО ВЫ НА САМОМ ДЕЛЕ ЗАРАБАТЫВАЕТЕ?						
2		Номинальный денежный поток	CPI	Кумулятивная инфляция		Реальный денежный поток	<-- Это денежный поток в долларах 1995-го года
3	1995	-1 000	133			-1 000,00	
4	1996	150	138	3,76%	<-- =C4/\$C\$3-1	144,57	<-- =B4/(1+D4)
5	1997	150	142	6,77%	<-- =C5/\$C\$3-1	140,49	<-- =B5/(1+D5)
6	1998	150	145	9,02%	<-- =C6/\$C\$3-1	137,59	
7	1999	150	148	11,28%		134,80	
8	2000	150	153	15,04%		130,39	
9	2001	150	166	24,81%		120,18	
10	2002	150	172	29,32%		115,99	
11	2003	150	180	35,34%		110,83	
12	2004	150	191	43,61%		104,45	
13	2005	1 150	195	46,62%	<-- =C13/\$C\$3-1	784,36	
14							
15	Номинальный показатель IRR		15,00%	<-- =ВСД(В3:В13)	Реальный показатель IRR		10,93% <-- =ВСД(F3:F14)

Как видим, 15%-ная номинальная ставка доходности из-за инфляции уменьшилась до 10,93% реальной ставки доходности (ставки доходности, скорректированной с учетом изменений покупательной способности денег).

Всегда ли цены растут?

Кажется, что цены растут всегда, однако пример, приведенный ниже (Япония в 1990-х годах), показывает, что цены могут падать.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	ИНФЛЯЦИЯ И ДЕФЛЯЦИЯ В ЯПОНИИ, 1990-2000										
2		CPI	Инфляция								
3	1990	92,1									
4	1991	95,1	3,3%	<-- =B4/B3-1							
5	1992	96,7	1,7%								
6	1993	98,0	1,3%								
7	1994	98,6	0,6%								
8	1995	98,5	-0,1%								
9	1996	98,6	0,1%								
10	1997	100,4	1,8%								
11	1998	101,0	0,6%								
12	1999	100,7	-0,3%								
13	2000	100,0	-0,7%								
14	2001	99,3	-0,7%								
15											
16	Годовая инфляция в Японии, 1990 - 2001		0,69%	<-- =(B14/B3)^(1/11)-1							
17											

Несмотря на то что на протяжении 1990–2001 гг. в Японии наблюдалась дефляция, средний годовой уровень инфляции за этот период был равен 0,69%.

Дорогая или дешевая нефть?

В течение 56 лет, с 1949 г. по 2005 г., номинальная цена барреля нефти в США возросла с 2,54 долл. в 1949 г. до 70,00 долл. в 2005 г. В среднем за год цена нефти выросла на 6,10%: $(70,00/2,54)^{1/56} - 1 = 6,10\%$. В *реальных долларах* годовая цена росла намного медленнее: покупательная способность 2,54 долл. в 1949 г., выраженная в долларах 2005 года, эквивалентна 17,54 долл. Следовательно, реальная цена за этот период росла на 2,10% в год.

	А	В	С
УВЕЛИЧЕНИЕ ЦЕН НА НЕФТЬ В США, 1949-2005			
1			
2	Увеличение номинальной цены		
3	Цена барреля в 1949 г.	2,54	
4	Цена барреля в 2005 г.	70,00	
5	Годовой прирост	6,10%	$\leftarrow = (B4/B3)^{(1/56)} - 1$
6			
7	Реальное увеличение цены		
8	Цена барреля в 1949 г. в долларах 2005 г.	17,54	
9	Цена барреля в 2005 г. в долларах 2005 г.	70,00	
10	Годовой прирост	2,50%	$\leftarrow = (B9/B8)^{(1/56)} - 1$

Разумеется, сравнивая эти две цены во времени, мы не получаем полной картины. Рассмотрим графики реальной и номинальной стоимости нефти за этот период.



Несмотря на то что номинальная цена нефти за период 1949–2005 гг. резко выросла (с 2,54 долл. за баррель в 1949 г. до 70,00 долл. в 2005 г.), изменение реальной цены оказалось не таким значительным. В долларах 2005 года 2,54 долл. 1949 года имеют покупательную способность, равную 17,54 долл. Среднегодовой прирост цены нефти составил 2,50% (ячейка В10).

8.7. Оценка рентабельности капиталовложений с учетом инфляции

Теперь, уточнив понятия и терминологию, мы можем учесть инфляцию при решении обычных задач, связанных с оценкой рентабельности капиталовложений. В данном разделе мы рассмотрим пять типичных задач оценки рентабельности капиталовложений с учетом инфляции. Начнем со сравнения новой казначейской облигации, защищенной от инфляции (Treasury Inflation Protected Securities — TIPS), наиболее популярного накопительного инструмента (задачи 1–3). Затем перейдем

к двум задачам, связанным с оценкой рентабельности капиталовложений при покупке станка.

Задача 1: анализ однолетней казначейской облигации, защищенной от инфляции

Казначейство США выпустило в оборот казначейскую облигацию, защищенную от инфляции (TIPS)⁶. По этим ценным бумагам эмитент обещает выплатить реальную ставку доходности от ваших первоначальных капиталовложений с учетом роста индекса потребительских цен.

Рассмотрим пример, демонстрирующий свойства этих ценных бумаг.

- Допустим, что вы инвестировали 1 тыс. долл. в однолетнюю казначейскую облигацию, защищенную от инфляции, реальная ставка доходности которой равна 4%. В настоящий момент индекс потребительских цен равен 120.
- Через год вы получите $1000 \text{ долл.} * \frac{CPI_{\text{через 1 год}}}{CPI_{\text{сейчас}}} * (1 + 4\%)$.

Ваши инвестиции в облигации TIPS полностью защищены от инфляции. Для того чтобы убедиться в этом, разделим выплату по облигации на два множителя.

$$1000 \text{ долл.} * \frac{CPI_{\text{через 1 год}}}{CPI_{\text{сейчас}}} * (1 + 4\%)$$

↑ Поддерживает покупательскую способность 1000 долл.
 ↑ Доходность первоначальной инвестиции, скорректированная с учетом инфляции ПЛЮС процентный доход на инвестицию с учетом инфляции

Для того чтобы проанализировать эту облигацию TIPS, допустим, что индекс CPI за год вырастет со 120 до 126. В приведенной ниже таблице показано, что ожидаемая выплата равна 1 092,00 долл.

	A	B	C
АНАЛИЗ ОДНОЛЕТНИХ КАЗНАЧЕЙСКИХ ЦЕННЫХ БУМАГ, ЗАЩИЩЕННЫХ ОТ ИНФЛЯЦИИ (TIPS)			
1			
2	Начальная инвестиция	1 000,00	
3	Реальная процентная ставка TIPS	4,00%	
4	Текущий индекс CPI	120	
5	Индекс CPI, ожидаемый через год	126	
6			
7	Погашение TIPS через год	1 092,00	<-- =B2*(B5/B4)*(1+B3)
8			
9	Дальнейший анализ		
10	Ожидаемый уровень инфляции	5,00%	<-- =B5/B4-1
11	Погашение основной суммы TIPS с учетом инфляции	1 050,00	<-- =B2*(1+B10)
12	Выплата процентов по TIPS с учетом инфляции	42,00	<-- =B3*B11
13	Общие выплаты по TIPS за год	1 092,00	<-- =B12+B11
14			
15	Процентный доход TIPS с учетом инфляции (т.е. реальная процентная ставка, выплачиваемая по TIPS)	4,00%	<-- =B12/B11

⁶ На веб-сайте казначейства США подробно описаны эти ценные бумаги и их текущие цены (<http://www.publicdebt.treas.gov/sec/seciis.htm>).

В строках 11–16 показан альтернативный анализ выплаты по однолетней облигации TIPS.

- Ожидаемый уровень инфляции равен

$$\frac{CPI_{\text{через 1 год}}}{CPI_{\text{сейчас}}} - 1 = \frac{126}{120} - 1 = 5\%.$$

- Облигация TIPS всегда предусматривает возврат первоначальной инвестиции с поправкой на инфляцию. В данном случае она равна $1\,000 * (1 + \text{ожидаемый уровень инфляции}) = 1\,000 * 1,05 = 1\,050$ долл.
- Кроме того, облигация TIPS предусматривает выплату реальной процентной ставки (в данном случае 4%), примененной к первоначальной инвестиции с учетом инфляции. Как показано в ячейке B13, процентный доход равен 42 долл.

В результате облигация TIPS *поддерживает покупательную способность вашей инвестиции* ($1\,000$ долл. $* 1,05 = 1\,050$ долл.) и *приносит процентный доход от первоначальной инвестиции с учетом инфляции* ($4\% * 1\,050$ долл. = 42 долл.).

Задача 2: анализ десятилетней казначейской облигации, защищенной от инфляции

Предположим, что вы решили сохранить 1 тыс. долл. и подумываете купить десятилетнюю облигацию TIPS на условиях, описанных выше. Какую номинальную выплату по облигации TIPS можно ожидать через десять лет? В таблице, приведенной ниже, предполагается, что годовой уровень инфляции равен 3%. Это приносит совокупные выплаты по облигации TIPS в сумме 1 989,32 долл. Беглый анализ (строки 10–16) показывает, что эта выплата состоит из двух частей: дохода от первоначальной инвестиции с учетом инфляции (1 343,92 долл.) и процентного дохода (645,41 долл.).

	A	B	C
	АНАЛИЗ 10-ЛЕТНИХ КАЗНАЧЕЙСКИХ ЦЕННЫХ БУМАГ, ЗАЩИЩЕННЫХ ОТ ИНФЛЯЦИИ (TIPS)		
1			
2			
3	Начальная инвестиция	1 000,00	
4	Реальная процентная ставка TIPS	4,00%	
5	Ожидаемый годовой уровень инфляции	3,00%	
6			
7	Погашение TIPS через 10 лет	1 989,32	<-- =B3*(1+B5)^10*(1+B4)^10
8			
9	Дальнейший анализ		
10	Ожидаемая кумулятивная инфляция за 10 лет	34,39%	<-- =(1+B5)^10-1
11	Погашение основной суммы TIPS с учетом инфляции	1 343,92	<-- =B3*(1+B10)
12	Выплата процентов по TIPS с учетом инфляции	645,41	<-- =B11*((1+B4)^10-1)
13	Общие выплаты по TIPS за год	1 989,32	<-- =B12+B11
14			
15	Процентный доход TIPS с учетом инфляции (т.е. реальная процентная ставка, выплачиваемая по TIPS)	48,02%	<-- =B12/B11
16	Годовой процентный доход по TIPS с учетом инфляции	4,00%	<-- =(1+B15)^(1/10)-1
17			
18	Ожидаемая номинальная доходность TIPS	7,12%	<-- =(B7/B3)^(1/10)-1
19	Другой способ вычисления номинальной доходности (1 + реальная ставка TIPS)*(1 + уровень инфляции) - 1	7,12%	<-- =(1+B4)*(1+B5)-1

В ячейках B18 и B19 вычислена номинальная доходность облигации TIPS. Как и в предыдущем разделе,

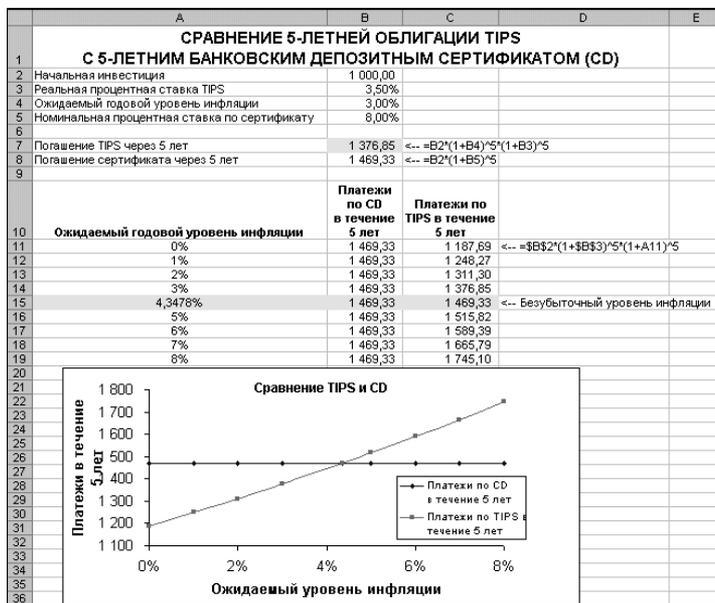
$$1 + \text{номинальная доходность} = (1 + \text{реальная доходность}) * (1 + \text{уровень инфляции}) = (1 + 4\%) * (1 + 3\%) = 1,0712.$$

Задача 3: сравнение облигации TIPS и банковского депозитного сертификата

Допустим, что у вас есть еще 1 000 долл., которые в течение ближайших пяти лет вам не понадобятся. У вас есть две альтернативы.

- Можете вложить деньги в банковский депозитный сертификат (CD). Это ценная бумага, которую вы покупаете у банка (в данном случае за 1 тыс. долл.). Банк согласен выплачивать вам 8% в год, поэтому через пять лет вы рассчитываете получить $1\,000 \text{ долл.} * (1 + 8\%)^5 = 1\,469,33 \text{ долл.}$
- С другой стороны, можно купить пятилетнюю облигацию TIPS. Эта ценная бумага стоит 1 тыс. долл. и предлагает вам 3,5% годовых, начисляемых на первоначальную сумму с учетом индекса потребительских цен.

Какое решение следует принять? Приведенная ниже таблица показывает размер номинальных выплат по облигации TIPS в течение пяти лет. На графике проведено сравнение этих выплат с 1 469,33 долл., которые можно получить по банковскому депозитному сертификату. Как следует из данных, содержащихся в ячейках A11:C19, при уровне инфляции, превышающем 4,3478%, облигация TIPS обеспечивает больший выигрыш, чем банковский депозитный сертификат.



Достоверная номинальная доходность и достоверная реальная доходность.

Сравнение депозитного сертификата и облигации TIPS в предыдущей таблице показывает, что номинальная доходность облигации TIPS зависит от уровня инфляции, а номинальная доходность банковского депозитного сертификата фиксирована. На первый взгляд депозитный сертификат может показаться выгоднее облигации TIPS. Не торопитесь! В таблице, приведенной ниже, вычислена реальная ставка доходности депозитного сертификата и облигации TIPS. На этот раз все наоборот: облигация TIPS всегда гарантирует 3,5% реальной доходности, в то время как реальная норма прибыли депозитного сертификата зависит от уровня инфляции.

	A	B	C	D	E	F
1	СРАВНЕНИЕ РЕАЛЬНОЙ ДОХОДНОСТИ TIPS И 5-ЛЕТНЕГО CD					
2	Начальная инвестиция	1 000,00				
3	Реальная процентная ставка TIPS	3,50%				
4	Ожидаемый годовой уровень инфляции	3,00%				
5	Номинальная процентная ставка по сертификату	8,00%				
6						
7	Погашение TIPS через 5 лет	1 370,86	$\leftarrow =B2*(1+B4)^5*(1+B3)^5$			
8	Погашение сертификата через 5 лет	1 459,33	$\leftarrow =B2*(1+B5)^5$			
9						
10	Погашение TIPS в 5-м году в долларах нулевого года	1 187,09	$\leftarrow =B7/(1+B4)^5$			
11	Погашение CD в 5-м году в долларах нулевого года	1 257,46	$\leftarrow =B8/(1+B4)^5$			
12						
13	Реальная годовая ставка доходности TIPS	3,50%	$\leftarrow =(B10/B2)^(1/5)-1$			
14	Реальная годовая ставка доходности по CD	4,85%	$\leftarrow =(B11/B2)^(1/5)-1$			
15						
16		Реальная доходность CD	Реальная доходность TIPS			
17	Ожидаемый годовой уровень инфляции	0%	3,50%	$\leftarrow =(B10/B2)^(1/5)-1$		
18	1%	6,93%	3,50%			
19	2%	5,88%	3,50%			
20	3%	4,85%	3,50%			
21	4,3478%	3,50%	3,50%	\leftarrow Безубыточный уровень инфляции		
22	5%	2,86%	3,50%			
23	6%	1,89%	3,50%			
24	7%	0,95%	3,50%			
25	8%	0,00%	3,50%			
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						

Облигация TIPS или депозитный сертификат? Что предпочесть? Ответ на этот вопрос зависит от сделанных предположений. Если вы считаете, что уровень инфляции будет выше 4,3478% в год, то выгоднее купить облигацию TIPS, в противном случае стоит вложить деньги в банковский депозитный сертификат.

Задача 4: покупка станка

Допустим, что вы собираетесь вложить деньги в покупку станка. Этот станок сейчас стоит 9 500 долл. В ячейках B9–B14 указана прогнозная стоимость станка в течение шести лет. В настоящее время украшения, которые производятся на станке, можно продать по 15 долл. за штуку (ячейка B3), а ожидаемая цена украшений в будущем будет расти со скоростью роста инфляции, т.е. на 4% в год (ячейка B2). Номинальная ставка дисконта равна 12% (ячейка B4).

	A	B	C	D	E	F	G
1	ОЦЕНКА РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ПОКУПКИ СТАНКА						
2	Уровень инфляции	4,00%					
3	Текущая цена станка	15,00					
4	Номинальная ставка дисконта	12,00%					
5	Эквивалентная реальная ставка дисконта	7,69%	$\leftarrow = (1+B4)/(1+B2)-1$				
6							
7	Год	Количество проданных украшений	Ожидаемая номинальная цена украшения	Ожидаемый номинальный денежный поток		Ожидаемый реальный денежный поток в долларах нулевого года	
8	0			-9 500,00		-9 500,00	
9	1	100	15,60	1 560,00	$\leftarrow = C9*B9$	1 500,00	$\leftarrow = D9/(1+B5)^A9$
10	2	125	16,22	2 028,00	$\leftarrow = C10*B10$	1 875,00	$\leftarrow = D10/(1+B5)^A10$
11	3	150	16,87	2 530,94		2 250,00	
12	4	160	17,55	2 807,66		2 400,00	
13	5	170	18,25	3 102,46		2 550,00	
14	6	200	18,98	3 795,96		3 000,00	
15							
16	Вычисление чистой текущей стоимости			$=B53*(1+B52)^A9$			
	Дисконтирование номинальных денежных потоков по номинальным ставкам дисконта		778,93	$\leftarrow = ЧПС(B4..D14)+D8$			
17	Дисконтирование реальных денежных потоков по реальным ставкам дисконта		778,93	$\leftarrow = ЧПС(B5..F14)+F8$			
18							
19							
20	Вычисление внутренней ставки доходности						
21	Номинальный показатель IRR	14,47%	$\leftarrow = ВСД(D8..D14)$				
22	Реальный показатель IRR	10,06%	$\leftarrow = ВСД(F8..F14)$				
23	$(1 + \text{номинальный IRR}) / (1 + \text{инфляция}) - 1$	10,06%	$\leftarrow = (1+B21)/(1+B2)-1$				

- При условии, что номинальная ставка дисконта равна 12%, эквивалентная реальная ставка дисконта равна 7,69% (ячейка B5)

$$\text{Реальная ставка дисконта} = \frac{1 + \text{номинальная процентная ставка}}{1 + \text{уровень инфляции}} - 1 = \frac{1 + 12\%}{1 + 4\%} - 1 = 7,69\%.$$

- В столбце C приведенной таблицы указаны ожидаемые цены на украшения в течение ближайших шести лет. Эти цены вычислены на основе *номинальной цены украшений* для каждого года.

$$\text{Номинальная цена в году } t = \text{сегодняшняя цена} * (1 + \text{уровень инфляции})^t.$$

- В столбце D приведены ожидаемые номинальные денежные потоки⁷. Дисконтируя эти денежные потоки по ставке, равной 12%, приходим к выводу, что чистая текущая стоимость инвестиции равна 778,93 долл. (ячейка B17). Поскольку чистая текущая стоимость является положительной, покупка станка выгодна для вас.

- Если цены на украшения будут расти пропорционально уровню инфляции, то можно вычислить реальные денежные потоки (столбец F), используя формулу

$$\text{Реальный денежный поток в году } t = (\text{количество проданных украшений}) * (\text{сегодняшняя цена украшений}).$$

На самом деле в столбце F реализована другая формула, приводящая к тому же самому результату.

⁷ Мы проигнорировали стоимость производства украшений (иначе говоря, можно считать, что цена продукции равна ее себестоимости).

$$\text{Реальный денежный поток в году } t = \frac{\text{номинальная стоимость проданных украшений}}{(1 + \text{уровень инфляции})^t}.$$

- Чистая текущая стоимость этих реальных денежных потоков вычислена в ячейке В18. Она равна 778,93 долл. и совпадает со стоимостью, указанной в ячейке В17.

Дисконтирование номинальных денежных потоков по номинальной ставке дисконта и реальных денежных потоков по реальной ставке дисконта приводит к одной и той же чистой текущей стоимости инвестиции в нулевом году.

Вычисление реальной и номинальной внутренней ставки доходности инвестиций. Реальную и номинальную внутреннюю ставку доходности можно вычислить следующим образом.

- Вычисление внутренней ставки доходности инвестиций от номинальных денежных потоков (ячейка В22) показывает, что номинальная внутренняя ставка доходности инвестиций равна 14,47%. Поскольку номинальная внутренняя ставка доходности инвестиций больше номинальной ставки дисконта, равной 12%, покупка станка является выгодной инвестицией.
- Вычисление внутренней ставки доходности от реальных денежных потоков (ячейка В23) показывает, что реальная внутренняя ставка доходности инвестиций равна 10,06%. Поскольку реальная внутренняя ставка доходности больше реальной ставки дисконта, равной 7,69%, покупка станка является выгодной инвестицией. Обратите внимание на то, что реальная ставка дисконта в ячейке В5 вычислена по формуле

$$\text{Реальная ставка дисконта} = \frac{1 + \text{номинальная ставка дисконта}}{1 + \text{ожидаемый уровень инфляции}} - 1 = \frac{1 + 12\%}{1 + 5\%} - 1 = 7,69\%.$$

- Реальная внутренняя ставка доходности инвестиций также вычисляется по аналогичной формуле.

$$\begin{aligned} \text{Реальная внутренняя ставка доходности инвестиций} &= \\ &= \frac{1 + \text{номинальная внутренняя ставка доходности инвестиций}}{1 + \text{ожидаемый уровень инфляции}} - 1 = \frac{1 + 14,47\%}{1 + 4\%} - 1 = 10,06\%. \end{aligned}$$

ДВА СПОСОБА ВЫЧИСЛЕНИЯ РЕАЛЬНОЙ ВНУТРЕННЕЙ СТАВКИ ДОХОДНОСТИ

Реальную внутреннюю ставку доходности можно вычислить двумя способами.

- Вычислив внутреннюю норму прибыли от прогнозируемых реальных денежных потоков (непосредственное вычисление реальной внутренней ставки доходности).

- Вычислив внутреннюю ставку доходности от номинальных денежных потоков, разделив ее на $1 + \text{уровень инфляции}$ и вычтя единицу.

Для того чтобы убедиться в том, что оба эти способа приводят к одинаковым ответам, подчеркнем, что чистая текущая стоимость инвестиции равна

$$\begin{aligned} & \text{Номинальная чистая текущая стоимость} = \\ & = CF_0 + \frac{CF_1(\text{реального денежного потока}) * (1 + \text{уровень инфляции})}{(1 + \text{реальная процентная ставка}) * (1 + \text{уровень инфляции})} + \\ & + \frac{CF_2(\text{реального денежного потока}) * (1 + \text{уровень инфляции})^2}{[(1 + \text{реальная процентная ставка}) * (1 + \text{уровень инфляции})]^2} + \\ & + \frac{CF_3(\text{реального денежного потока}) * (1 + \text{уровень инфляции})^3}{[(1 + \text{реальная процентная ставка}) * (1 + \text{уровень инфляции})]^3} + \\ & + \dots \end{aligned}$$

Множитель $1 + \text{уровень инфляции}$ сокращается, так что в итоге получаем формулу

$$\begin{aligned} & \text{Номинальная чистая текущая стоимость} = \\ & = CF_0 + \frac{CF_1(\text{реального денежного потока})}{(1 + \text{реальная процентная ставка})} + \\ & + \frac{CF_2(\text{реального денежного потока})}{(1 + \text{реальная процентная ставка})^2} + \\ & + \frac{CF_3(\text{реального денежного потока})}{(1 + \text{реальная процентная ставка})^3} + \dots = \\ & = \text{реальная чистая текущая стоимость.} \end{aligned}$$

Задача 5: скорость роста цены украшений не равна уровню инфляции

В предыдущей задаче ожидаемая скорость роста цены украшений была равна уровню инфляции. Допустим, что это не так. В приведенной ниже таблице мы предположили, что инфляция (интерпретируемая как увеличение индекса CPI) составляет 4% в год, а цена украшений увеличивается на 8% в год. (Скорость роста цены украшений обуславливается повышенным спросом.)

Анализ этого примера проведен ниже. В принципе он не отличается от решения задачи 4, хотя результат иной: в данном случае производство украшений оказалось еще более выгодным.

	A	B	C	D	E	F	G
1	ОЦЕНКА РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ПОКУПКИ СТАНКА						
2	при условии, что скорость роста цен на украшения отличается от уровня инфляции						
3	Уровень инфляции	4,00%					
4	Текущая цена станка	15,00					
5	Годовой прирост цены на украшения	8,00%					
6	Номинальная ставка дисконта	12,00%					
7	Эквивалентная реальная ставка дисконта	7,69%	$\leftarrow = (1+B5)/(1+B2)-1$				
8	Год	Количество проданных украшений	Ожидаемая номинальная цена украшения	Ожидаемый номинальный денежный поток		Ожидаемый реальный денежный поток в долларах нулевого года	
9	0			-9 500,00		-9 500,00	
10	1	100	16,20	1 620,00	$\leftarrow = C10*B10$	1 557,69	$\leftarrow = D10/(1+SB\$2)^A10$
11	2	125	17,50	2 187,00	$\leftarrow = C11*B11$	2 022,00	$\leftarrow = D11/(1+SB\$2)^A11$
12	3	150	18,90	2 834,35		2 519,73	
13	4	160	20,41	3 265,17		2 791,08	
14	5	170	22,04	3 746,79		3 079,59	
15	6	200	23,80	4 760,62		3 762,39	
17	Вычисление чистой текущей стоимости				$=SB\$3*(1+SB\$4)^A10$		
18	Дисконтирование номинальных денежных потоков по номинальным ставкам дисконта	2 320,31	$\leftarrow = ЧПС(B5;D10:D15)+D9$				
19	Дисконтирование реальных денежных потоков по реальным ставкам дисконта	2 320,31	$\leftarrow = ЧПС(B6;F10:F15)+F9$				
21	Вычисление внутренней ставки доходности						
22	Номинальный показатель IRR	18,87%	$\leftarrow = ВСД(D9:D15)$				
23	Реальный показатель IRR	14,30%	$\leftarrow = ВСД(F9:F15)$				
24	$(1 + \text{номинальный IRR}) / (1 + \text{инфляция}) - 1$	14,30%	$\leftarrow = (1+B22)/(1+B2)-1$				

Сравните эти вычисления с вычислениями, проведенными в предыдущем примере. Поскольку цены украшений растут быстрее уровня инфляции, то и номинальные, и ожидаемые реальные денежные потоки в каждом году становятся больше. Таким образом, проект становится еще более выгодным, независимо от того, какая внутренняя ставка доходности инвестиций используется в качестве критерия — номинальная или реальная.

Резюме

В главе рассмотрены разнообразные вопросы, возникающие при анализе чистой текущей стоимости и внутренней ставки доходности. Некоторые из этих вопросов касаются проблем, связанных с использованием внутренней нормы прибыли: показатель IRR не всегда дает однозначный ответ (может существовать несколько внутренних норм прибыли, а сложные денежные потоки имеют внутренние ставки доходности инвестиций, не позволяющие отличить кредитование от заимствования). Кроме того, мы рассмотрели задачу выбора краткосрочных и долгосрочных активов и еще раз проанализировали задачу покупки/аренды, поставленную в главе 6. На этот раз мы учли налоги и обсудили способы выбора между покупкой и арендой.

В заключение мы показали, как учесть инфляцию при анализе рентабельности капиталовложений.

Упражнения

1. Допустим, вы рассматриваете возможность построить гостиницу в северной части Аляски. Вы планируете построить гостиницу, чтобы потом ее продать. Туристическое управление Аляски немедленно предложило вам грант на 500 тыс. долл., а по вашим оценкам на следующий год вам необходимо 1,7 млн. долл. Вы предполагаете, что сможете продать гостиницу через два года после ее постройки за 1,4 млн. долл., поэтому схема денежных потоков выглядит следующим образом.

	А	В
1	ПРОЕКТ ОТЕЛЬ ALASKAN	
2	Ставка дисконта	28%
3		
4	Год	Денежный поток
5	0	500 000
6	1	-1 700 000
7	2	1 400 000

- а) Определите две внутренние ставки доходности этого проекта.
 - б) Следует ли осуществлять этот проект, если ставка дисконта равна 28%?
2. Рассмотрим пример денежного потока, который три раза изменяет знак.
- а) Постройте графики чистой текущей стоимости денежных потоков для ставки дисконта, изменяющейся в диапазоне от 0 до 100%. Используя эти графики, оцените три внутренние ставки доходности денежных потоков.
 - б) Используя функцию **ВСД** и опцию **Предположение**, определите точные значения внутренних норм прибыли.
 - в) Можете ли вы описать ситуацию, в которой проект может иметь такие сложные денежные потоки?

	А	В
1	ДЕНЕЖНЫЕ ПОТОКИ С ТРЕМЯ ПОКАЗАТЕЛЯМИ IRR	
2	Год	Денежный поток
3	0	-350 000
4	1	2 500 000
5	2	-3 000 000
6	3	500 000
7	4	500 000
8	5	500 000
9	6	500 000
10	7	-14 000 000
11	8	3 500 000
12	9	3 500 000
13	10	3 500 000
14	11	3 500 000
15	12	3 500 000
16	13	3 500 000
17	14	3 500 000
18	15	-11 000 000

3. Рассмотрим проект со следующими денежными потоками.

- а) Чему равна внутренняя норма прибыли этого проекта при ставке дисконта, равной 0%?
- б) Чему равна чистая текущая стоимость проекта, если ставка дисконта увеличивается до бесконечности?
- в) Вычислите все внутренние ставки доходности проекта.

	А	В
2	Год	Денежный поток
3	0	-300
4	1	5 000
5	2	-20 000
6	3	8 000
7	4	6 000
8	5	3 500

4. Предположим, что ваша фирма рассматривает два проекта, создающие следующие денежные потоки.

	А	В	С
2	Год	Проект А	Проект В
3	0	22 500	50 000
4	1	-6 000	-15 000
5	2	-6 000	-15 000
6	3	-6 000	-15 000
7	4	-6 000	-15 000
8	5	-6 000	-15 000
9	6	-6 000	-15 000

При каком диапазоне ставки дисконта фирма предпочтет проект А, при каком диапазоне — проект Б, а при каком — откажется от инвестирования?

5. Допустим, вы купили дом в январе 1996 года за 100 тыс. долл., а в конце 2002 года продали его за 185 тыс. долл. За этот период индекс потребительских цен вырос с 118 до 155.

а) Чему равна номинальная ставка доходности инвестиций в годовом исчислении?

б) Вычислите реальную ставку доходности в годовом исчислении.

6. Предположим, что банк предложил вам новую форму сбережения денег, при которой вы получите реальную годовую процентную ставку, равную 2%. Допустим, что уровень инфляции равен 5% в год. Сколько времени нужно, чтобы удвоить ваши сбережения в номинальном и реальном исчислении?

7. Допустим, вы рассматриваете возможность покупки оборудования для производства мячей для гольфа. Это оборудование стоит 100 тыс. долл. и служит восемь лет. За год на этом оборудовании можно изготовить 550 тыс. мячей для гольфа. В данный момент цена мяча для гольфа — 0,20 долл., причем его цена за год вырастает на 10%. Материал для производства мяча стоит 0,08 долл., причем его цена за год вырастает на 2%. Для того чтобы управлять оборудованием, необходимы два рабочих, годовая зарплата каждого из которых составляет 30 тыс. долл. В соответствии с контрактом их зарплата должна расти на 7% в год, начиная с третьего года.

Реальная ставка дисконта равна 4%, ожидаемый уровень инфляции — 5%, корпоративная ставка налога — 40%.

а) Вычислите чистую текущую стоимость проекта, используя номинальные величины.

б) Повторите вычисления, используя реальные величины.

8. Фирма, производящая безалкогольные напитки, решает, где провести рекламную кампанию: на телевидении или на радио. По оценкам фирмы телевизионная рекламная кампания в момент $t = 0$ будет стоить 205 тыс. долл., а затем по 100 тыс. долл. в год. За три года эта кампания принесет годовой доход в размере 300 тыс. долл.

Рекламная кампания на радио будет стоить 48 тыс. долл. сейчас и по 20 тыс. долл. ежегодно в дальнейшем. За три года эта кампания принесет годовой доход в размере 150 тыс. долл. Ставка дисконта компании равна 18%, ставка налога — 30%.

- а) Вычислите чистую текущую стоимость рекламной кампании на телевидении и на радио.
- б) Повторите вычисления, используя среднегодовое дисконтирование, и объясните разницу между результатами.

9. Некая фабрика планирует покупку нового оборудования. У нее есть две альтернативы.

Выбрав станок, компания будет обязана покупать это оборудование постоянно. Какой станок следует выбрать, если процентная ставка равна 8%, а корпоративная ставка налога равна 30%? Будем считать, что амортизация определяется методом равномерного начисления износа, пока ликвидационная стоимость в конце службы станка не станет равной нулю.

	А	В	С
1	Ставка дисконта	8%	
2	Ставка налога	30%	
3			
4		Станок А	Станок В
5	Стоимость	15 000	50 000
6	Годовые издержки	3 000	1 000
7	Срок службы	3	7

10. Допустим, ваша фирма должна заменить рихтовальные станки. Один из финансовых советников выяснил, что приемлемая ставка дисконта для денежного потока от одного станка равна 10%. Фирма имеет две альтернативы.

а) Рихтовальный станок А стоит 400 тыс. долл. и порождает годовой денежный поток в сумме 200 тыс. долл. в конце каждого из шести лет его срока службы.

б) Рихтовальный станок Б стоит 200 тыс. долл., но служит только два года. Однако он порождает годовой денежный поток в сумме 300 тыс. долл. в конце каждого из этих двух лет.

Вычислите денежный поток эквивалентного аннуитета (ЕАС) и выясните, какой станок выгоднее купить.

	А	В	С
1	Ставка дисконта	10%	
2			
3	Год	Денежный поток (А)	Денежный поток (В)
4	0	-400	-200
5	1	200	300
6	2	200	300
7	3	200	
8	4	200	
9	5	200	
10	6	200	

11. Допустим, вы владеете пятилетним такси. Ваш доктор посоветовал вам прекратить водить автомобиль из-за проблем со здоровьем. У вас есть две альтернативы.

а) Можете продать такси за 15 тыс. долл. Поскольку балансовая стоимость такси равна нулю, вы будете обязаны заплатить налог.

б) Можете отдать такси в аренду вашему кузену, который будет платить вам 4 тыс. долл. в начале каждого года. Вы полагаете, что такси будет в работоспособном состоянии еще пять лет, а затем вы сможете продать его за 300 долл.

Какая из этих альтернатив более выгодна, если ставка налога равна 25%, а ставка дисконта равна 5%?

12. Некая фирма рассматривает возможность покупки оборудования для одной из своих фабрик. Стоимость оборудования равна 300 тыс. долл. Ожидается, что каждый год оно будет экономить фабрике 100 тыс. долл. Срок службы оборудования — четыре года, ставка дисконта — 15%, корпоративная ставка налога — 35%.

- а) За какую цену целесообразно купить оборудование при указанных условиях?
- б) Другой поставщик этого же оборудования предложил вместо покупки взять его в аренду. Чему равна чистая текущая стоимость аренды оборудования, если стоимость аренды равна 80 тыс. долл. и не учитывается при налогообложении?
- в) Первый поставщик предложил фирме аренду оборудования за 210 тыс. долл., погашаемых тремя равными платежами без процентного дохода. Чему равна чистая текущая стоимость этого предложения?
13. В разделе 8.2 мы рассмотрели проект, связанный с управлением шахтами на мусорной свалке. Рассмотрим теперь другой проект, имеющий следующие денежные потоки.

	А	В
4	Год	Денежный поток
5	0	-800 000
6	1	450 000
7	2	450 000
8	3	450 000
9	4	450 000
10	5	450 000
11	6	-1 500 000

- Покажите, что этот проект целесообразно принять лишь при достаточно *низкой* или достаточно *высокой* ставке дисконта, но не при средних ставках дисконта. Обоснуйте свой ответ.
14. Предположим, что вы владеете фабрикой по производству электрических лампочек. Ремонт вашего старого оборудования будет слишком дорогим, и планируете его замену. Перед вами две альтернативы.

	А	В	С
1	Ставка дисконта	12%	
2	Ставка налога на корпорацию	40%	
3			
4	Годовой объем производства	1 000 000	
5	Цена лампы	0,40	
6			
7		Станок А	Станок В
8	Стоимость	500 000	200 000
9	Переменные издержки на одну лампу	0,12	0,25
10	Фиксированные издержки	100 000	75 000
11	Срок службы	10	4

Можно продать каждую лампочку за 0,40 долл. Ставка дисконта равна 12%, корпоративная ставка налога — 40%.

- а) Какой станок следует купить, если ваш годовой объем производства равен 1 млн. долл.?
- б) При каком уровне продукции ваш ответ изменится?
15. Корпорация ABC пытается решить, покупать ли новое шифровальное оборудование или взять его в аренду. Приведем несколько фактов.
- Новое оборудование стоит 120 тыс. долл. и полностью амортизируется за пять лет путем равномерного начисления износа.
 - Корпорация ABC платит 30% корпоративного налога.
 - Компания может взять оборудование в аренду у надежного поставщика за 29 941 долл. в год. Платежи осуществляются в моменты 0, 1, ..., 5 (иначе говоря, шесть платежей).
 - Корпорация ABC имеет кредитную линию в местном банке. В настоящее время банк предлагает займы до шести лет по ставке 12%.

- а) Следует ли компании покупать оборудование или брать его в аренду? Обоснуйте свой ответ.
- б) Предположим, что лизинговая компания предлагает продать оборудование компании ABC за 1 долл. в конце срока аренды. Компания считает, что в этот момент оборудование можно продать за 25 тыс. долл. Как этот факт влияет на привлекательность аренды? (Дайте качественный, а не количественный ответ.)
16. Компания Wharton Waste Disposal (WWD) размышляет, заменить ли старый уплотнитель мусора на новый, более эффективный. Перечислим некоторые факты.
- Новый уплотнитель мусора стоит 400 тыс. долл. Его внедрение сэкономит компании 60 тыс. долл. в год до уплаты налогов (предполагается, что денежные потоки возникают в конце года).
 - Балансовая стоимость старого уплотнителя мусора равна 100 тыс. долл. Его рыночная цена — 50 тыс. долл. Оставшаяся балансовая стоимость старого уплотнителя мусора будет амортизироваться с помощью равномерного начисления износа, пока его ликвидационная стоимость не станет равной нулю со скоростью 20 тыс. долл. в год.
 - Ставка налога компании WWD равна 40%. Компания является чрезвычайно прибыльной. Компания применяет ставку дисконта, равную 15%, ко всем денежным потокам.
 - Уплотнитель мусора практически не изнашивается — он имеет почти бесконечный срок службы. Однако новый уплотнитель мусора будет амортизироваться равномерным начислением износа в течение десяти лет, пока его ликвидационная стоимость не упадет до нуля.
 - Для того чтобы стимулировать замену старых уплотнителей мусора новыми, более эффективными, государственное агентство по защите окружающей среды (Environmental Protection Agency — EPA) предлагает *специальную субсидию*. Эта субсидия выплачивается через один год после ввода в действие нового уплотнителя мусора.
- Какой минимальный уровень субсидии обеспечивает безубыточность замены старого уплотнителя?
17. Компания Hunter Brother, Inc. желает приобрести принтеры для своих офисов. Она может купить дорогие лазерные принтеры или намного более дешевые (и с более коротким сроком службы) струйные принтеры. Перечислим некоторые факты.
- Лазерный принтер стоит 1 тыс. долл., а струйный — 250 долл.
 - Срок службы лазерного принтера составляет шесть лет, а струйного — всего два года. Считается, что в конце срока службы рыночная стоимость принтера равна нулю.

- Стоимость печати одной страницы на лазерном принтере — 0,03 долл., на струйном — 0,10 долл.
- Ожидается, что каждый купленный принтер сможет отпечатать 10 тыс. страниц в год.

Какой принтер следует купить, если ставка дисконта для компании Hunter Brothers составляет 12%, а ставка налога равна нулю? Предполагается, что полная стоимость печати на принтерах определяется в конце года.

18. Компания Toggeo Coffee Roaster рассматривает возможность замены одного из существующих обжарочных автоматов на новый, более эффективный. Компания Toggeo купила этот автомат четыре года назад за 87 500 долл. Его амортизация будет продолжаться четырнадцать лет на основе равномерного начисления износа. Сегодня, 1 января 2006 года, этот автомат можно продать за 20 тыс. долл.

Новый автомат стоит 95 тыс. долл. Его срок амортизации составляет десять лет, а ликвидационная стоимость — 13 тыс. долл. в реальном выражении. Однако в соответствии с правилами налогообложения в США этот актив должен быть полностью амортизирован за десять лет путем равномерного начисления износа.

В 1999 году балансовая стоимость обжарочного автомата компании Toggeo составляла 50 тыс. долл., а годовые издержки составляли 25 тыс. долл. Новый автомат увеличит годовой доход до 65 тыс. долл. в год (в реальном выражении, т.е. в долларах 1999 года). Операционные издержки, связанные с эксплуатацией машины, составляют 3 тыс. в год в реальном выражении.

Номинальная ставка дисконта равна 14% в год. Корпоративная ставка налога как на производственную прибыль, так и на доходы с капитала равна 40%. Ожидаемый уровень инфляции — 5%. Все денежные потоки являются безрисковыми и возникают в конце года. Деятельность компании Toggeo приносит прибыль, которую можно использовать для компенсации убытков.

Следует ли компании Toggeo заменять старый автомат новым?

19. Компания One Stop Golf, Inc. планирует построить завод по производству детских клюшек для гольфа. Первоначальный план строительства будет готов сегодня (31 декабря 2005 года) и стоит 5 млн. долл. 31 декабря 2006 года для строительства завода потребуется еще 1 млн. долл. Завод будет готов к выпуску продукции 1 января 2007 года. Его запуск намечен на эту же дату. Ожидается, что компания сможет производить и продавать 1 млн. клюшек в 2007 году, 1,2 млн. клюшек — в 2008 году и 0,8 млн. клюшек — в 2009 году. Каждую клюшку в 2007 году можно продать за 30 долл., причем ожидается, что ее стоимость будет расти со скоростью 6% в год. Стоимость материала для производства одной клюшки в среднем равна 15 долл. для клюшек, произведенных в 2007 году, и будет в дальнейшем возрастать на 3% в год. Стоимость труда, затраченного на производство одной клюшки в 2007 году, составит 5 долл., причем ожидается, что эта величина будет возрастать со скоростью 5% в год. Рекламная стоимость новой клюшки будет стоить 500 тыс. долл. в 2007 году, 220 тыс. долл. —

в 2008 году и 50 тыс. долл. — в 2009 году. Для производства новой детской клюшки других затрат не требуется.

Завод будет построен на площадке, которая будет арендована с 1 января 2006 года по 31 декабря 2009 года за 500 тыс. долл. в год до уплаты налогов.

Амортизация определяется путем равномерного начисления износа. Полная амортизация стоимости завода (6 млн. долл.) произойдет за три года. Фирма может компенсировать любые убытки за счет других, более прибыльных проектов. Ликвидационная стоимость завода 31 декабря 2009 года будет равна 250 тыс. долл. Приемлемая ставка дисконта равна 12%. Считается, что все денежные потоки возникают в конце года. Ставка налога на корпорацию t_c равна 34%.

- а) Вычислите возрастающие денежные потоки проекта.
 - б) Вычислите чистую текущую стоимость проекта по состоянию на 31 декабря 2005 года.
 - в) Следует ли компании начинать выпуск нового вида клюшек?
20. Бабушка Хелен предаётся воспоминаниям в обществе своего внука Ноа. “Когда я вышла замуж за дедушку в 1937 году, — сказала она, — его месячная зарплата составляла 300 долл. Мы должны были экономить. Теперь настал 2005 год, и ты говоришь мне, что за твою первую работу после окончания колледжа платят 3 тыс. долл. в месяц. Почему тебе платят в десять раз больше, чем платили дедушке?!”

Для того чтобы сравнить две зарплаты, Ноа посетил веб-сайт Федерального резервного банка Миннеаполиса и нашел значения индекса потребительских цен за период с 1913 по 2005 г. Чья зарплата (с учетом инфляции) больше — Ноа или его дедушки?

(Примечание. Все данные о показателе CPI за период с 1913 по 2005 г. приведены на компакт-диске, который прилагается к книге.)

21. Федеральный резервный банк Миннеаполиса опубликовал также показатель CPI за период с 1800 по 2005 г. Эти данные приведены в материалах прилагаемых к книге.

	А	В	С
ИНДЕКС CPI И УРОВНИ ИНФЛЯЦИИ 1913-2005			
Источник: Minneapolis Federal Reserve Bank			
1			
2	Год	Индекс CPI	Уровень инфляции
25	1935	13,7	2,24%
26	1936	13,9	1,46%
27	1937	14,4	3,60%
28	1938	14,1	-2,08%
29	1939	13,9	-1,42%
30	1940	14	0,72%
31	1941	14,7	5,00%
32	1942	16,3	10,88%
91	2001	177,1	2,85%
92	2002	179,9	1,58%
93	2003	183,8	2,17%
94	2004	188,9	2,70%
95	2005	194,6	3,00%

- а) В 1803 году администрация президента Томаса Джефферсона (Thomas Jefferson) купила 800 тыс. квадратных миль североамериканской территории у французского правительства за 15 млн. долл. “Покупка Луизианы” удвоила размеры США. Используя показатель CPI, выразите стоимость этой покупки в долларах 2005 года⁸.

⁸ Исторические детали и карту см. на странице <http://gatewayno.com/history/LaPurchase.html>.

- б) Квадратная миля состоит из 640 акров. Чему равна стоимость одно акра при покупке Луизианы в ценах 2005 года?

Замечания. Случайный поиск в Интернете в 2004 году выявил следующие цены на землю Луизианы.

- Ранчо площадью 32 акра в округе Ла Кледе, штат Миссури — 297 500 долл.
- Участок площадью 2,7 акра в Озарксе, штат Миссури — 19 452 долл.
- Имение площадью 9 тыс. акров в Канзасе — 4,5 млн. долл.
- 37 акров земли в Шреверпорте, штат Луизиана: 151 540 долл.

22. Выполните следующие задания.

а) 1 января 2004 года компания Fluffy Finance выдала одному из своих клиентов ссуду на сумму 1 млн. долл. Ставка ссуды равна 12%, платежи осуществляются ежемесячно (т.е. процентная ставка равна 1% в месяц), полное погашение ссуды запланировано на 1 января 2005 года. Поскольку клиент ожидает значительных трудностей с денежными потоками в июле и августе 2005 года, компания Fluffy Finance согласилась принять процентные платежи за эти месяцы авансом. Используя функцию Excel **ЧИСТНЗ**, вычислите годовую ставку доходности, полученную компанией Fluffy Finance благодаря этому займу.

б) Другой клиент компании Fluffy Finance попросил у нее аналогичную ссуду, предложив взять авансом процентные платежи за май и июнь. Допустим, что компания Fluffy Finance может выдать лишь один из двух займов. Какой из займов для нее выгоднее?

23. Вычислите внутренние ставки доходности для каждого из приведенных ниже проектов.

	A	B	C	D	E	F	G
1	СТАНДАРТНЫЕ И НЕСТАНДАРТНЫЕ СХЕМЫ ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ						
2	Год	Денежные потоки Проект А	Денежные потоки Проект В	Денежные потоки Проект С	Денежные потоки Проект D	Денежные потоки Проект E	Денежные потоки Проект F
3	0	-100	-100	100	25	-25	-250
4	1	200	-50	55	35	80	35
5	2	500	60	35	-200	-100	145
6	3	50	80	50	33	200	330
7	4	60	99	-100	55	55	55
8	5	35	100	-35	155	-250	-250
9		↑ Стандартная схема денежного потока	↑ Стандартная схема денежного потока	↑ Стандартная схема денежного потока	↑ Нестандартная схема денежного потока	↑ Нестандартная схема денежного потока	↑ Нестандартная схема денежного потока
10		Начальный отрицательный денежный поток, за которым следуют положительные денежные потоки	Два начальных отрицательных денежных потоков, за которыми следуют положительные денежные потоки	Четыре начальных положительных денежных потока, за которыми следуют отрицательные денежные потоки	Два положительных денежных потока, за ними отрицательный, а затем - три положительных.	Знаки денежных потоков изменяются несколько раз.	Отрицательные денежные потоки в начале и в конце, все остальные потоки положительные.