

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И
ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Учреждение образования
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Кафедра экономики
сельского хозяйства**

Методические указания

**СИТУАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ**

для проведения практических занятий по курсу

«Инвестиционное проектирование»

для студентов ФПУ

Специальности 1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии»

Специализация 1-25 01 07 02 «Экономическая информатика»

Минск - 2003

Методические указания «Ситуационный анализ экономической эффективности инвестиционных проектов» для проведения практических занятий по курсу «Инвестиционное проектирование» для студентов ФПУ специальности 1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии», специализации 1- 25 01 07 02 «Экономическая информатика» рассмотрены на заседании методической комиссии ФПУ, рекомендованы к изданию на ротاپринте БГАТУ и использованию в учебном процессе.

Протокол № 1 от 18 сентября 2003 года

Составитель: доцент БГАТУ, к.т.н. В. В. Ширшова

Рецензенты: доцент БГАТУ, к.э.н. Л.В. Трейер
доцент БГЭУ, к.э.н. А.А. Бевзелюк

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие сведения	4
Контрольные вопросы	6
2. Расчет показателей экономической эффективности инвестиционного проекта.	7
Ситуация 1. Расчет показателей экономической эффективности долгосрочных инвестиций	7
Ситуация 2. Анализ экономической эффективности и устойчивости инвестиционного проекта с постоянным ежегодным доходом	12
Ситуация 3. Анализ влияния лага строительства и освоения объекта на эффективность инвестиционного проекта	18
Ситуация 4. Анализ эффективности инвестиционных проектов в условиях риска и инфляции	20
Контрольные вопросы	22
3. Сравнительная эффективность инвестиционных проектов	23
Ситуация 5. Сравнительная эффективность проектов затратного характера	23
Ситуация 6. Критерии и зоны эффективности вариантов альтернативных инвестиций	26
Ситуация 7. Точка безубыточности и производственный риск инвестиционных проектов (сравнительный анализ)	29
Контрольные вопросы	31
4. Техничко-экономическое обоснование инвестиционных проектов	32
Ситуация 8. Техничко-экономическое обоснование проекта модернизации оборудования.	32
5. Самостоятельная работа (варианты заданий)	40
Глоссарий	50

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Цель настоящей работы состоит в формировании у студентов практических навыков аналитического обоснования эффективности инвестиционных проектов в соответствии с реальными экономическими ситуациями, возникающими в практической деятельности хозяйствующих субъектов. В ней представлены экономические ситуации, для обоснования которых потребуется знание базовых концепций и методов инвестиционного анализа.

Экономическое обоснование представляет собой план финансирования инвестиционной деятельности и многовариантные расчеты соотношения результатов и затрат инвестора, которые ожидаются при реализации проекта. Соотношение результатов и затрат характеризует эффективность проекта и является основной информацией для лиц, принимающих решения о целесообразности инвестиций.

Методика ориентирована на использование методов экономической оценки эффективности инвестиций, базирующихся на современной международной и отечественной практике. В ней содержится система показателей и методов оценки эффективности инвестиционных проектов, а также рекомендации по их применению в различных хозяйственных ситуациях. Отличительная особенность этих расчетов состоит в том, что они позволяют учесть:

- сроки службы и надежность оцениваемого оборудования, что весьма важно при сравнительной оценке вариантов технических средств;
- цену капитала инвестора и изменение ценности денег во времени, что характерно для рыночной экономики.

Методика опирается на сложившиеся в мировой практике основные принципы оценки эффективности инвестиционных проектов. Главными являются следующие пять принципов.

1. *Принцип сопоставления* полезных результатов проекта, выраженных в стоимостной форме (доходов, прибыли), с другими альтернативными возможностями вложения инвестиций.

2. *Принцип моделирования потоков продукции, ресурсов и денежных средств.* Все потоки должны быть привязаны к конкретным временным периодам.

3. *Принцип соизмеримости результатов* путем дисконтирования будущих поступлений разновременных денежных средств. Реализация этого принципа обеспечивает соизмерение результатов и затрат, осуществляемых в различные моменты времени. Используемая при этом ставка дисконтирования выбирается исходя из конкретных альтернатив помещения капитала.

4. *Принцип определения интегральных результатов и затрат* предполагает учет всех положительных и отрицательных потоков денежных средств за расчетный период. Это означает, что при расчетах экономической эффективности определяется интегральный экономический эффект за весь период функционирования объекта (расчетный период). Аналогичным образом, в основе расчета экономической эффективности должны лежать полные затраты за расчетный период.

5. *Принцип учета неопределенности и рисков*, связанных с осуществлением проекта.

В пособии основное внимание уделено коммерческой оценке проектов с позиции предприятия, выполняемой при предположении, что их реализует один участник. Проект оценивается или методом сопоставления капиталовложений с получаемым доходом, или методом сопоставления затрат по проекту с затратами базы сравнения.

В связи с этим различают *оценку абсолютной эффективности проекта*, *оценку эффективности замены техники*, *оценку эффективности при сравнении проектов*.

Абсолютный эффект показывает результаты проекта при отсутствии замены техники аналогичного назначения, а также при нецелесообразности дальнейшего использования заменяемой техники. Использование старой техники будет прекращено независимо от осуществления проекта. При этом возможна оценка проекта как в чистом виде, так и с учетом особенностей его реализации на конкретном предприятии.

Оценка в чистом виде заключается в анализе собственно проекта как генератора дохода при схеме финансирования за счет собственных средств. Обеспечивается унификация оценки и сопоставимость проектов. Исключается влияние схемы финансирования, возможных налоговых льгот и других особенностей реализации проекта на конкретном предприятии.

Анализ проекта в условиях конкретного предприятия позволяет учесть все особенности соответствующей практической ситуации. Возможен учет изменения схемы финансирования, деятельности предприятия в целом, имеющихся долгов, получения налоговых льгот, продажи ненужного оборудования и т.д.

Эффект замены аналогичной по назначению техники показывает результаты проекта при условии, что заменяемый (базовый) вариант конкурентоспособен. Он будет реализован при отказе от проекта. Оценка проекта выполняется в чистом виде.

Сравнительный эффект позволяет определить лучший вариант из проектов аналогичного назначения. Проекты сравниваются в чистом виде.

Оценка предстоящих затрат и результатов при определении эффективности инвестиционного проекта осуществляется в пределах **расчетного**

периода, продолжительность которого (**горизонт расчета**) принимается с учетом:

- продолжительности создания, эксплуатации и (при необходимости) ликвидации объекта;
- средневзвешенного нормативного срока службы основного технологического оборудования;
- требований инвестора.

Горизонт расчета измеряется количеством шагов расчета. На практике за шаг расчета в большинстве случаев принимается год (иногда квартал или месяц).

При оценке эффективности инвестиционного проекта соизмерение разновременных показателей осуществляется с помощью специального приема, называемого дисконтированием. Под **дисконтированием** понимается приведение всех будущих доходов и расходов к первоначальному моменту времени (началу реализации проекта). Для приведения разновременных затрат, результатов и эффектов используется **процентная ставка (норма дисконта) E (I, r, d)**. Она определяется исходя из приемлемой и реально достижимой для инвестора нормы дохода на капитал. Норма дисконта играет роль **базового уровня**, в сравнении с которым оценивается эффективность проекта. Так, при ставке 10% и расчетном периоде 1 год капиталовложения в 10 млн р. должны быть возвращены инвестору с нормативным доходом 1 млн р.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основополагающие принципы оценки эффективности долгосрочных инвестиций.
2. Какие факторы обуславливают несопоставимость денежных средств в различные периоды времени ?
3. Понятие денежного потока инвестиционного проекта. Какие виды денежных потоков вам известны ?
4. Как осуществляется операция дисконтирования и в чем ее экономический смысл ?
5. Процентная ставка (норма дисконта) и ее экономический смысл. Как влияет размер ставки на эффективность проекта ?
6. Какие подходы существуют при установлении величины нормы дисконта ?

2. РАСЧЕТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА

СИТУАЦИЯ 1

РАСЧЕТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДОЛГОСРОЧНЫХ ИНВЕСТИЦИЙ

Назначение проекта. Приобретение новой поточной линии для переработки сельскохозяйственной продукции.

Цель проекта. Выпуск продукции.

Содержание задания

1. Расчет годовой прибыли и дохода инвестиционного проекта.
2. Расчет показателей экономической эффективности инвестиционного проекта.
3. Оформление результатов расчета. Аналитическое заключение по проекту.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Таблица 1

Исходные показатели проекта

Показатели	Усл. обозн.	Годы расчетного периода					
		0	1	2	3	4	5
Капиталовложения, млн р.*	К		х	х	х	х	х
Выручка, млн р.	В		35	50	50	50	40
Издержки (себестоимость), млн р.	С		15	22	23	24	28
Ставка налога на прибыль, проценты	снп	30					
Норма дисконта, проценты*	Е						

Примечание. Показатели, отмеченные звездочкой, выбираются в соответствии с вариантом задания.

Таблица 2

Исходные данные, принимаемые в соответствии с вариантом задания

Показатели	Усл. обозн.	Варианты						
		1	2	3	4	5	6	7
Капиталовложения, млн. р.	К	25	30	33	35	40	50	60
Норма дисконта, проценты	Е	10	15	18	20	22	12	14

Показатели	Усл. обозн.	Варианты						
		8	9	10	11	12	13	14
Капиталовложения, млн. р.	К	70	80	85	90	90	86	65
Норма дисконта, проценты	Е	17	30	16	25	25	13	8

Показатели	Усл. обозн.	Варианты						
		15	16	17	18	19	20	
Капиталовложения, млн. р.	К	75	95	45	38	22	15	
Норма дисконта, проценты	Е	26	21	10	7	10	15	

Дополнительные сведения

1. В издержках учтены налоги и отчисления из выручки.
2. Налог на недвижимость в расчетах не учитываем.
3. Расчетный период равен нормативному сроку службы оборудования.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА**1. Расчет годовой прибыли и дохода инвестиционного проекта.**

Ежегодный доход, получаемый при реализации инвестиционного проекта, рассчитывается по формуле:

$$Д = ЧП + А, \quad (2.1)$$

где *ЧП* — получаемая чистая прибыль; *А* — амортизационные отчисления.

Амортизационные отчисления определяются по формуле:

$$A = \frac{H_A}{100} K, \quad (2.2)$$

где H_A - годовая норма амортизации, проценты; K - капиталовложения.

Годовая норма амортизации рассчитывается исходя из нормативного срока службы оборудования (T_H) по формуле:

$$H_A = \frac{100}{T_H}. \quad (2.3)$$

Расчет ежегодной прибыли и дохода инвестиционного проекта оформляется в виде табл. 3.

Таблица 3

Текущие показатели эффективности инвестиционного проекта

Показатели	Расчетная формула	Годы расчетного периода				
		1	2	3	4	5
Прибыль от реализации	$П_r = B - C$					
Налог на прибыль	$НП = \frac{c_{НП}}{100} П_r$					
Чистая прибыль	$ЧП = П_r - НП$					
Амортизация	$A = 0,01 H_A K$					
Доход от инвестиций	$D = ЧП + A$					

2. Расчет показателей экономической эффективности инвестиционного проекта.

К основным показателям эффективности инвестиционных проектов относятся:

чистый дисконтированный доход (интегральный эффект, чистый приведенный доход, чистая текущая стоимость и т. д.) $ЧДД (NPV)$;

индекс доходности (рентабельности) инвестиций $ИД (PI)$;

внутренняя норма дохода $ВНД (IRR)$;

срок окупаемости инвестиций $T_0 (PB, DPB)$.

Существуют также критерии "совокупные дисконтированные затраты" и "годовой эффект" проекта за расчетный период, однако они применимы в специфических ситуациях, о которых будет сказано в следующих разделах настоящей методики.

Чистый дисконтированный доход ЧДД (англ. NPV) показывает весь эффект (прирост богатства) инвестора, приведенный во времени к началу расчетного периода. Прирост богатства определяется в сравнении с нормативным приростом на уровне базовой ставки. Так, ЧДД в 500 тыс. у. е. означает, что за расчетный период инвестор, во-первых, возвращает вложенный собственный капитал, во-вторых, получает нормативный доход на уровне базовой ставки и, в-третьих, дополнительно получает сумму, эквивалентную 500 тыс. у.е. в начале расчетного периода.

ЧДД определяется из выражения:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=1}^T \frac{D_t}{(1+E)^t} - K_H. \quad (2.4)$$

где D_t - доход, получаемый на t -ом шаге расчета; T - расчетный период, или горизонт расчета; K_H - капиталовложения, приведенные во времени к началу расчетного периода; L - ликвидационная стоимость.

Дисконтирование капиталовложений осуществляется в тех случаях, когда строительство предусмотренного проектом объекта превышает один год (строительный лаг), а также, если в проекте задействовано оборудование, требующее замены в течение расчетного периода, т.е. у которого $T_{\text{сл}} < T$.

С целью ускорения расчетов рекомендуется воспользоваться табличными значениями выражения $(1+E)^t$, которые приведены в Приложении 1.

Проект целесообразен при $\text{ЧДД} \geq 0$, а при сравнении нескольких проектов наиболее эффективен проект с максимальным значением ЧДД.

Индекс доходности (рентабельности) инвестиций ИД (англ. PI) показывает, во сколько раз увеличиваются вложенные собственные средства за расчетный период в сравнении с нормативным увеличением на уровне базовой ставки. Он представляется в виде выражения:

$$\text{ИД} = \frac{\text{ЧДД}}{K_H} + 1. \quad (2.5)$$

Проект целесообразен при $\text{ИД} \geq 1$. Из нескольких проектов эффективнее проект с максимальной величиной ИД.

. *Внутренняя норма дохода ВНД (англ. IRR)* определяет максимальную ставку, при которой капиталовложения не убыточны. При увеличении процентной ставки эффективность проекта снижается. Внутренняя норма дохода соответствует такой норме дисконта, при которой чи-

стый дисконтированный доход обращается в нуль. Она находится из условия $ЧДД = 0$ путем решения уравнения относительно $ВНД$.

$$\sum_{t=1}^T \frac{D_t}{(1 + ВНД)^t} - K = 0 \quad (2.6)$$

$ВНД$ легко может быть рассчитана графоаналитическим методом. Для этого необходимо построить график $ЧДД = f(E)$, задаваясь рядом последовательных значений процентной ставки с шагом 5 %. Искомая величина находится в том интервале, где меняется знак показателя $ЧДД$. Ее уточненное значение можно определить методом линейной интерполяции из выражения:

$$ВНД = E_{MIN} + (E_{MAX} - E_{MIN}) \frac{ЧДД_{MAX}}{ЧДД_{MAX} + ЧДД_{MIN}}, \quad (2.7)$$

где E_{MIN} , E_{MAX} - минимальное и максимальное значение ставки в интервале; $ЧДД_{MIN}$, $ЧДД_{MAX}$ - минимальное и максимальное значение $ЧДД$ в интервале.

Проект целесообразен при $E \leq ВНД$. Из нескольких проектов эффективнее проект с максимальным значением $ВНД$.

Различают статический (элементарный) и динамический срок окупаемости капиталовложений.

Статический срок окупаемости показывает, за какой срок инвестор возвращает первоначальные капиталовложения. Он определяется из выражения:

$$T_o^{CT} = \frac{K}{D_t}. \quad (2.8)$$

Если доходы проекта по годам не постоянны, величина T_o определяется по кумулятивному доходу, обеспечивающему равенство:

$$\sum_1^{T_o} D_t = K.$$

Динамический срок окупаемости T_o (англ DPB) соответствует времени, за которое инвестор возвратит израсходованные средства и получит нормативный доход на уровне принятой ставки. Он рассчитывается по накопительному дисконтированному доходу из уравнения

$$\sum_{t=1}^{T_o} \frac{D_t}{(1+E)^t} - K = 0, \quad (2.9)$$

решаемого относительно T_o .

На практике T_o можно рассчитать графоаналитически, построив зависимость $ЧДД = f(t)$. Эта зависимость представляет собой экономический (финансовый) профиль проекта. Точка, где график пересекает ось абсцисс, т. е. $ЧДД = 0$, и будет искомым значением срока окупаемости.

Искомая величина находится в том интервале, где меняется знак показателя $ЧДД$. Ее уточненное значение можно определить методом линейной интерполяции из выражения:

$$T_o = T_{MIN} + (T_{MAX} - T_{MIN}) \frac{ЧДД_{MIN}}{ЧДД_{MAX} + ЧДД_{MIN}}, \quad (2.10)$$

где T_{MIN} , T_{MAX} - минимальное и максимальное значение времени в интервале; $ЧДД_{MIN}$, $ЧДД_{MAX}$ - минимальное и максимальное значение $ЧДД$ в интервале.

Проект считается целесообразным при сроке возврата капитала в пределах расчетного периода, т.е. должно соблюдаться условие $T_o \leq T$.

3. Оформление результатов расчета.

Результаты расчета следует оформить в виде табл.4.

Таблица 4

Показатели эффективности инвестиционного проекта

Капиталовложения	
Чистый дисконтированный доход, млн р.	
Индекс доходности, отн.ед	
Внутренняя норма дохода, проценты	
Срок окупаемости инвестиций, лет:	
- статический	
- динамический	

Составить аналитическое заключение.

СИТУАЦИЯ 2

АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА С ПОСТОЯННЫМ ЕЖЕГОДНЫМ ДОХОДОМ

Назначение проекта. Создание нового производства.
Цель проекта. Выпуск продукции.

Содержание задания

1. Расчет прибыли и дохода от инвестиций.
2. Анализ эффективности капиталовложений в проект.
3. Расчет предельных (критических) величин.
4. Оформление результатов расчета. Выводы и рекомендации.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Таблица 1

Исходные показатели проекта

Показатели	Единица измерения	Условное обозначение	Численное значение
1. Капиталовложения	у. е.	К	Выбирается по варианту
2. Годовой объем реализации продукции	тыс. шт.	V	120
3. Цена реализации	у.е./шт.	Ц	Выбирается по варианту
4. Издержки (Себестоимость продукции)	у.е.	С	Выбирается по варианту
5. Налоги и отчисления из выручки	проценты	С _{нов}	20,375
6. Налог на прибыль и отчисления из прибыли	проценты	С _{нп}	27,8
7. Расчетный период	годы	Т	8
8. Норма дисконта	проценты	Е	12

Таблица 2

Исходные данные, принимаемые в соответствии с вариантом задания

Показатели	Усл. обозн	Варианты						
		1	2	3	4	5	6	7
Капиталовложения, тыс. у.е.	К	450	450	450	450	450	450	450
Цена реализации, у.е./шт.	Ц	5	5	5	5	5	5	5
Издержки (себестоимость), тыс. у.е.	С	326,75	250	280	300	340	350	420
	Усл.	Варианты						

Показатели	обозн	8	9	10	11	12	13	14
Капиталовложения, тыс.у.е.	К	450	450	500	400	350	450	450
Цена реализации, у.е./шт.	Ц	5	5	5	5	5	3,2	4,5
Издержки (себестоимость), тыс. у.е.	С	440	460	300	420	250	326,75	326,75
Показатели	Усл. обозн	Варианты						
		15	16	17	18	19	20	-
Капиталовложения, млн р.	К	450	450	400	370	400	500	-

продолжение таблицы 2

Цена реализации, у.е./шт.	Ц	5,7	3,5	5	6	4,5	4,0	-
Издержки (себестоимость), тыс. у.е.	С	326,75	326,75	326,75	300	250	400	-

Дополнительные сведения

1. Текущие показатели проекта постоянны по годам расчетного периода.
2. Налог на недвижимость в расчетах не учитываем.
3. Расчетный период равен нормативному сроку службы оборудования.
4. К концу расчетного периода ликвидационная стоимость объекта равна нулю.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА

1. Расчет прибыли и дохода от инвестиций.

Расчет ежегодной прибыли и дохода инвестиционного проекта оформляется в виде табл. 3

Таблица 3

Текущие показатели эффективности инвестиционного проекта

Показатели	Расчетная формула	Значение показателя
Налоги и отчисления из выручки	$НОВ = 0,01 C_{НОВ} В$	
Прибыль от реализации	$ПР = В - С - НОВ$	
Налог на прибыль	$НП = 0,01 C_{НП} ПР$	

Чистая прибыль	$ЧП = П_p - НП$	
Амортизация	$A = 0,01H_A K$	
Доход от инвестиций	$D = ЧП + A$	

2. Анализ эффективности капиталовложений в проект.

Анализ эффективности капиталовложений, как и в ситуации 1, предусматривает расчет чистого дисконтированного дохода, индекса доходности проекта, внутренней нормы дохода и срока окупаемости инвестиций.

При постоянстве годового дохода ($D_t = const$) в тех случаях, когда не учитывается ликвидационная стоимость объекта, ЧДД определяют по упрощенной формуле:

$$ЧДД = D_t \alpha_T - K_H, \quad (2.11)$$

где α_T - дисконтирующий множитель (лет), определяемый из финансовых таблиц Приложения 2 либо из выражения:

$$\alpha_T = \frac{1 - (1 + E)^{-T}}{E} = \frac{(1 + E)^T - 1}{E(1 + E)^T}. \quad (2.12)$$

Если $ЧДД < 0$, необходимо проанализировать возможность уменьшения нормы дисконта, снижения капиталовложений, увеличения годового дохода и факторов, его определяющих.

Индекс доходности (рентабельности) инвестиций рассчитывается по формуле (2.5) - см. ситуацию 1.

Методика расчета *внутренней нормы доходности проекта*.

При $D_t = const$ и при условии, что временной лаг отсутствует ВНД легко рассчитывается с использованием финансовых таблиц Приложения 2. Расчет включает следующие этапы.

1. Сначала определяем, при каком значении дисконтирующего множителя ЧДД обращается в нуль:

$$D_t \alpha_{T(ПР)} - K = 0, \quad (2.13)$$

находим минимальное значение $\alpha_{T(PP)}$, при котором проект не убыточен:

$$\alpha_{T(PP)} = \frac{K}{D_t}. \quad (2.14)$$

2. Затем из финансовых таблиц Приложения 2 по известным значениям T и $\alpha_{T(PP)}$ находим искомое значение $ВНД$. Необходимая точность определения $ВНД$ - 0,5 %. Поэтому, если искомая величина попадает в интервал табличных значений ставки, не превышающий 1 % (предположим, 15...16 %), она просто округляется до ближайшего крайнего табличного значения. В случае, когда искомая величина попадает в интервал значений ставки с шагом в 5 % (предположим, 30...35 %), ее величина уточняется методом линейной интерполяции:

$$ВНД = E_{\min} + (E_{\max} - E_{\min}) \frac{\alpha_{\max} - \alpha_{T(PP)}}{\alpha_{\max} - \alpha_{\min}}. \quad (2.15)$$

где α_{\min} , α_{\max} - минимальное и максимальное значение ставки в интервале.

Статический срок окупаемости капиталовложений T_0^{CT} рассчитывается из выражения (2.8).

Динамический срок окупаемости T_0 может быть рассчитан из финансовых таблиц Приложения 2 по известному значению процентной ставки E и $\alpha_{T(PP)}$ (напомним, что значение $\alpha_{T(PP)}$ было рассчитано ранее при определении $ВНД$).

При этом уточненное значение срока окупаемости рассчитывается методом линейной интерполяции:

$$T_0 = T_{\min} + (T_{\max} - T_{\min}) \frac{\alpha_{T(PP)} - \alpha_{\min}}{\alpha_{\max} - \alpha_{\min}}. \quad (2.16)$$

3. Анализ предельных (критических) величин.

При анализе эффективности инвестиционного проекта в условиях неопределенности рыночной конъюнктуры требуется определение критических значений входных величин (параметров), при которых обеспечивается предельно допустимая эффективность проекта, соответствующая $ЧДД=0$.

Необходимо проанализировать:

- предельные капиталовложения;

- минимально допустимый доход и факторы, от которых зависит его значение.

Запас устойчивости проекта по анализируемому показателю "X" определяется из выражения:

$$3^X_{уст} = \frac{X_{кр} - X}{X} 100. \quad (2.17)$$

Предельные капиталовложения определяем по формуле:

$$K_{ПР} = ЧДД + K, \quad (2.18)$$

Минимально допустимый доход:

$$D_{MIN} = \frac{K}{\alpha_T}. \quad (2.19)$$

Необходимо проанализировать возможность изменения величины инвестиционного дохода за счет:

- изменения выручки при изменении цены реализации продукции;
- изменения текущих издержек проекта.

Минимально допустимая выручка:

$$B_{MIN} = C + \frac{D_{MIN} - A}{\left(1 - \frac{c_{НП}}{100}\right) \frac{C_{НОВ}}{100}}, \quad (2.20)$$

где $C_{НОВ}$ - ставка налогов и отчислений из выручки, проценты, $C_{НП}$ - ставка налога на прибыль, проценты.

Максимально допустимые текущие издержки:

$$C_{MAX} = B - \frac{D_{MIN} - A}{\left(1 - \frac{c_{НП}}{100}\right) \frac{C_{НОВ}}{100}}. \quad (2.21)$$

Необходимо рассчитать чувствительность проекта к изменению выручки и издержек по формуле (2.17).

4. Результаты расчета.

Результаты расчета оформляются в виде таблицы 4.

Таблица 4

Показатели эффективности инвестиционного проекта

Показатели	Значение показателя
Чистый дисконтированный доход за расчетный период, ден.ед	
Индекс доходности, отн. ед.	
Внутренняя норма дохода, проценты	
Срок окупаемости, лет:	
- статический	
- динамический	
Предельные капиталовложения, ден.ед.	
Запас устойчивости, проценты	
Предельный доход, ден. ед.	
Предельная выручка, ден. ед.	
Запас устойчивости, проценты	
Предельные издержки, ден. ед.	
Запас устойчивости, проценты	

Составить аналитическое заключение.

СИТУАЦИЯ 3

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЛАГА СТРОИТЕЛЬСТВА И ОСВОЕНИЯ ОБЪЕКТА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА

Описание проекта

Исследуется проект, аналогичный описанному в ситуации 2. Отличие состоит в том, что в данной ситуации первоначальные инвестиции в проект не единовременные, а осуществляются в течение двух лет ($t = 0, 1$), т.е. имеет место строительный лаг (t_0) длиной в 1 год. В итоге расчетный период (T) составляет 9 лет, а объект функционирует в соответствии с нормативным сроком службы, т.е. в течение 8 лет.

Содержание задания

1. Рассчитать эффективность инвестиций в объект, финансирование и строительство которого осуществляется в течение двух лет, по показателям ЧДД, ИД, ВНД и T_0 проекта.
2. Сравнить полученные результаты с результатами анализа аналогичного проекта при его единовременном финансировании (см. ситуацию 2), и сделать соответствующие выводы.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Объект вводится в эксплуатацию в конце первого года расчетного периода. При этом ежегодный доход получают, начиная со второго года и

до конца срока функционирования объекта. Величина ежегодного дохода постоянна и принимается из ситуации 2. Капиталовложения в проект принимаются в соответствии с вариантом задания из табл. 1

Таблица 1

Капиталовложения в проект

Показатели	Годы расчетно- го перио- да	Варианты						
		1	2	3	4	5	6	7
Капиталовложе- ния, тыс.у.е.	0	225	225	225	225	300	350	350
	1	225	225	225	225	150	100	100

Показатели	Годы расчетно- го перио- да	Варианты						
		8	9	10	11	12	13	14
Капиталовложе- ния, тыс.у.е.	0	400	330	250	200	280	300	320
	1	50	120	250	200	70	150	130

продолжение таблицы 1

Показатели	Годы расчетно- го перио- да	Варианты						
		15	16	17	18	19	20	
Капиталовложе- ния, тыс.у.е.	0	280	200	320	300	100	250	
	1	170	250	80	70	300	250	

Расчетный период $T = 9$ лет; срок функционирования объекта $T\Phi = 8$ лет; строительный лаг $t_o = 1$ год. Принятая норма дисконта $E = 12\%$.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА

В данном случае показатели эффективности инвестиций в проект можно рассчитать по универсальной методике, которая рассматривается в ситуации 1. Однако этот метод расчета трудоемок и его применение нежелательно при постоянстве годового дохода. При наличии строительного лага (либо лага освоения производства) и постоянстве годового дохода в период функционирования объекта расчет целесообразно производить упрощенным методом, который включает следующие этапы:

1. Чистый дисконтированный доход определяется по формуле:

$$ЧДД = \frac{D_t \alpha_{ТФ}}{(1 + E)^{t_o}} - K_H, \quad (2.22)$$

где $\alpha_{ТФ}$ - дисконтирующий множитель за период функционирования объекта (8 лет) при $E = 0,12$; t_o - отрезок времени, отделяющий начало реализации проекта от момента времени (года), когда начинают получать доход (лаг строительства или освоения объекта), лет; K_H - капиталовложения, приведенные к началу расчетного периода.

Рассредоточенные капиталовложения приводятся к началу расчетного периода по формуле:

$$K_H = K_O + \frac{K_1}{(1 + E)^{t_o}}. \quad (2.23)$$

2. Индекс доходности инвестиций определяется по формуле (2.5).

3. Внутренняя норма дохода проекта соответствует такому значению нормы дисконта, при котором $ЧДД = 0$. В данной ситуации $ВНД$ определяется графоаналитическим методом. Для этого необходимо построить график $ЧДД = f(E)$, задаваясь рядом последовательных значений

процентной ставки с шагом 5 %. $ЧДД$ определяется из выражения (2.24) при изменяющихся значениях E , K_H и $\alpha_{ТФ}$. Искомая величина находится в том интервале, где меняется знак показателя $ЧДД$. Ее уточненное значение можно определить методом линейной интерполяции из выражения (2.7).

4. Методика расчета динамического срока окупаемости инвестиций включает следующие этапы:

4.1. Из выражения

$$\alpha_{ПР(ТФ)} = \frac{K_H}{D_t} (1 + E)^{t_o} \quad (2.24)$$

находим предельное значение дисконтирующего множителя за срок функционирования объекта ($ТФ = 8$ лет).

4.2. Из таблиц Приложения 2 по известному значению $\alpha_{ПР(ТФ)}$ и E , применив метод линейной интерполяции (формула (2.18)), находим значение $T_{O(Ф)}$, совпадающее с периодом функционирования объекта.

4.3. Окончательно срок окупаемости инвестиций определяется из выражения:

$$T_O = T_{O(\Phi)} + t_o. \quad (2.25)$$

Выводы по работе должны содержать заключение об эффективности проекта, а также сравнительный анализ результатов проведенного расчета с аналогичными показателями, представленными в ситуации 2.

СИТУАЦИЯ 4

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В УСЛОВИЯХ РИСКА И ИНФЛЯЦИИ

Содержание задания

1. Для проекта, представленного в ситуации 2, рассчитать показатели ЧДД и ИД с учетом риска и инфляции.
2. Расчет с учетом инфляции выполнить двумя методами: в постоянных и в текущих ценах.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Анализируем проект, представленный в ситуации 2, при следующих условиях:

- безрисковая реальная процентная ставка $E_{БР} = 12 \%$;
- среднегодовой темп инфляции $E_{И} = 10 \%$;
- уровень риска проекта — 8% .

МЕТОДИКА РАСЧЕТА

1. Учет риска при оценке эффективности инвестиционного проекта.

Известно, что при увеличении процентной ставки (нормы дисконта) эффективность инвестиционного проекта снижается. Поэтому одним из способов оценки проектов с учетом риска является дисконтный подход к оценке рискованности инвестиционного проекта.

Свободная от риска ставка доходности является соответствующей нормой дисконта для будущих потоков денежных средств, которые характеризуются определенностью. Для учета неопределенности при расчете критериев эффективности проекта общепринятой практикой является увеличение ставки дисконтирования путем добавления премии за риск к свободной от риска ставке доходности. При этом стоимость будущих потоков рискованных денежных средств будет меньше по сравнению с потоками, характеризующимися определенностью. Причем, чем более рискованным является проект, тем больше размер премии за риск.

Реальная процентная ставка E , используемая в качестве нормы дисконта, будет в этом случае определяться по формуле:

$$E_P = E_{БР} + PP, \quad (2.26)$$

где $E_{БР}$ - безрисковая реальная доходность; PP - премия за риск.

Премия за риск принимается в соответствии с уровнем риска проекта (в нашем случае $PP = 8\%$).

2. Учет инфляции при оценке эффективности инвестиционного проекта.

С целью учета влияния инфляции на эффективность ЭСМ на практике возможны два метода расчета.

Первый метод - *расчет в постоянных ценах* - применяется в тех случаях, когда разработчикам ТЭО трудно прогнозировать будущие инфляционные тенденции. Тогда в расчет закладываются доходы и расходы в постоянных, действующих на сегодняшний момент, ценах. При этом ежегодный доход принимается равным рассчитанному в ситуации 2, а норма дисконта рассчитывается по формуле (2.28), т.е. очищается от инфляции.

Расчет показателей эффективности проекта осуществляется по алгоритмам, изложенным в ситуации 2 для случая $D_t = const$.

Второй метод - *расчет в текущих ценах* - предполагает, что специалист, разрабатывающий ТЭО, имеет возможность прогнозировать будущие инфляционные тенденции, и изменение цен будет учтено в расчетах. В этом случае в качестве ставки дисконта используют номинальную ставку доходности, т.е. ту ставку, которая учитывает существующий темп инфляции. Она определяется из выражения:

$$E_H = E_P + E_{II} + E_P E_{II}, \quad (2.27)$$

где E_P - реальная процентная ставка, отн. ед.; E_{II} - среднегодовой темп инфляции, отн. ед.

При этом доход проекта будет ежегодно увеличиваться в соответствии с темпом инфляции:

$$D_t = D (1 + E_{II})^t. \quad (2.28)$$

где D - ежегодный доход в постоянных ценах.

Расчет показателей эффективности проекта осуществляется по алгоритмам, изложенным в ситуации 1 для случая $D_t = var$.

Сопоставить результаты расчета, выполненные двумя методами, оформить в табличном виде и дать аналитическое заключение.

Контрольные вопросы

1. Как определяется годовой доход инвестиционного проекта и чем он отличается от прибыли ?
2. Как определяется статический срок окупаемости и рентабельность инвестиций ?
3. Чем определяются недостатки статических показателей оценки проектов?
4. Что представляет собой показатель $ЧДД$? Объясните его экономический смысл.
5. Какие методы используются для расчета $ЧДД$? Когда можно применить упрощенный (ручной) метод расчета $ЧДД$?
6. Раскройте понятия: "коэффициент дисконтирования" и "дисконтирующий множитель"? В каких расчетах применяются эти показатели?
7. Что представляет экономический профиль проекта? Как выглядит экономический профиль проекта при его финансировании за счет собственных средств для случаев: а) $ЧДД > 0$; б) $ЧДД = 0$; в) $ЧДД < 0$.
8. Каков экономический смысл показателя $ВНД$? Приведите общий алгоритм расчета показателя $ВНД$.
9. Какими методами рассчитывается показатель $ВНД$? В каких случаях и как можно осуществить расчет $ВНД$ вручную? Раскройте алгоритм такого расчета.
10. Может ли быть рекомендован к осуществлению проект, у которого $E > ВНД$?
11. Для каких целей целесообразно исчислять показатель $ИД$ инвестиций?
12. Какой экономический смысл имеет показатель "динамический срок окупаемости инвестиций" и в каком бизнесе он имеет преимущественное применение?
13. Какие существуют методы расчета динамического срока окупаемости инвестиций?
14. Как можно повысить эффективность инвестиционного проекта?
15. Какими методами в принципе можно воспользоваться для учета инфляции при экономическом обосновании инвестиционного проекта?
16. Раскройте алгоритм расчета предельных величин при оценке эффективности инвестиционного проекта?

3. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

СИТУАЦИЯ 5 СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЕКТОВ ЗАТРАТНОГО ХАРАКТЕРА

ЗАДАЧА ИССЛЕДОВАНИЯ. На практике не исключены ситуации, когда оценить доходы, обусловленные действием проекта, либо не представляется возможным, либо не требуется по сути самого проекта. Например, проекты, связанные с охраной окружающей среды, предполагают только расходы, вместе с тем могут существовать различные технологии, обеспечивающие достижение требуемых нормативов по охране среды, но с разными как единовременными, так и текущими затратами. Аналогичную природу имеют и многие социально ориентированные проекты. В каждом из подобных случаев надо сравнивать альтернативные проекты, имеющие по годам лишь оттоки денежных средств. Анализ проектов в данной ситуации следует осуществлять по критерию "совокупные дисконтированные затраты".

ЗАДАНИЕ 1

Постановка задачи. Предприятие производит продукцию в результате длительного производственно- технологического процесса. На одном из его этапов необходимо использование специального оборудования, которое существует в нескольких модификациях. После предварительного анализа остановились на двух наиболее подходящих модификациях: при прочих равных условиях в варианте "В" задействовано более дорогое энергосберегающее оборудование, поэтому в этом варианте капиталовложения выше, а текущие издержки ниже, чем в варианте "А". В обоих вариантах

текущие издержки постоянны по годам расчетного периода ($C = \text{const}$). Необходимо выбрать экономически целесообразный вариант с минимальными совокупными затратами.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Таблица 1

Показатели	Варианты оборудования	
	А	В
Капиталовложения (К), у.е.	10 000	16000
Текущие издержки (С), у.е. (включая амортизацию)	6000	4500
Норма амортизации оборудования, проценты	8,3	8,3

Требуется проанализировать целесообразность приобретения того или иного станка, если известно:

- принятая норма дисконта $E = 0,1$;
- расчетный период равен нормативному сроку службы оборудования;
- предприятие платит налог на прибыль по ставке $C_{НП} = 25 \%$;

- налог на недвижимость в расчетах не учитываем.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА

1. Определяем амортизацию основных средств по сравниваемым вариантам А и В по формуле (2.2):

$$A = \frac{H_a}{100} K,$$

где H_a - норма амортизации, проценты.

2. Определяем расчетный период из выражения:

$$T = T_H = \frac{100}{H_a}. \quad (3.1)$$

3. Поскольку по условию текущие издержки неизменны по годам, определяем совокупные дисконтированные затраты за расчетный период по сравниваемым вариантам, используя упрощенную методику расчета:

$$СДЗ_A = K_{H(A)} + (C_A - A_A) \alpha_T, \quad (3.2)$$

$$СДЗ_B = K_{H(B)} + (C_B - A_B + \Delta \text{НП}) \alpha_T, \quad (3.3)$$

где $K_{H(A)}$, $K_{H(B)}$ - капиталовложения по сравниваемым вариантам, приведенные к началу расчетного периода (если капиталовложения осуществляются одновременно, $K_H = K$); C_A , C_B , A_A , A_B - соответственно текущие издержки и амортизационные отчисления по сравниваемым вариантам; $\Delta \text{НП}$ - изменение налога на прибыль в варианте В по сравнению с вариантом А.

Изменение налога на прибыль определяется по формуле:

$$\Delta \text{НП} = \frac{c_{\text{нп}}}{100} (C_A - C_B). \quad (3.4)$$

Предпочтительнее тот вариант, у которого СДЗ меньше. Сравнительная эффективность этого варианта определяется экономией совокупных дисконтированных затрат.

ЗАДАНИЕ 2

Постановка задачи. Имеется два альтернативных проекта затратного характера, имеющих неодинаковое распределение текущих затрат по годам расчетного периода (табл. 2.) Предварительный анализ показал,

что в проекте "А" задействовано более дешевое, но в тоже время менее долговечное оборудование, чем в проекте "В", при практически одинаковых текущих издержках по вариантам. Отдельные недолговечные технические средства, задействованные в проекте "А", требуют замены через 3 года.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Таблица 2

Показатели	Год	Варианты	
		А	В
Капиталовложения, у.е.	0	10000	14000
Текущие издержки, у. е., в том числе амортизация	1	6800	7200
— " —	2	7000	7400
Вторичные капиталовложения, у.е.	3	5000	—
Текущие издержки, у.е.		7000	7500
— " —	4	7100	7600
— " —	5	7300	7600
— " —	6	7300	7700

Требуется проанализировать целесообразность приобретения того или иного оборудования, если известно:

- принятая норма дисконта $E = 0,1$;
- расчетный период равен нормативному сроку службы оборудования;
- предприятие освобождено от налога на прибыль;
- налог на недвижимость в расчетах не учитываем;
- годовая норма амортизации оборудования $p_a = 16,7 \%$.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА

1. Определяем число замен оборудования за расчетный период:

$$N_3 = \frac{T}{T_{сл}} - 1, \quad (3.5)$$

где T - расчетный период; $T_{сл}$ - срок службы оборудования, подлежащего замене.

2. Для варианта А определяем капиталовложения, приведенные к началу расчетного периода:

$$K_{H(A)} = K_0 + \frac{K_3}{(1+E)^3}, \quad (3.6)$$

где K_0 - первоначальные капиталовложения; K_3 - вторичные капиталовложения в частичную замену оборудования.

3. Совокупные дисконтированные затраты при $C_t = var$ определяются из выражений:

$$CДЗ_A = \left(K_{HA} + \sum_{t=1}^T \frac{C_{tA} - A_{tA}}{(1+E)^t} \right), \quad (3.7)$$

$$CДЗ_B = \left(K_{HB} + \sum_{t=1}^T \frac{C_{tB} - A_{tB} + \Delta НП}{(1+E)^t} \right). \quad (3.8)$$

По результатам расчетов сделать вывод о предпочтительности того или иного варианта.

СИТУАЦИЯ 6

КРИТЕРИИ И ЗОНЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВАРИАНТОВ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИНВЕСТИЦИЙ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Расчет критериев эффективности инвестиций: ЧДД, ИД, ВНД, T_o для сравниваемых вариантов
2. Выбор основного оценочного критерия и приоритетного варианта инвестирования
3. Расчет нормы дисконта, при которой варианты равно экономичны, и зон эффективности вариантов в зависимости от ставки процента
4. Выводы и предложения

ХАРАКТЕРИСТИКА И ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ВАРИАНТОВ

Предлагается два альтернативных проекта создания нового производства - "А" и "В". Проект "А" более дорогостоящий, так как в нем используется высокоавтоматизированное оборудование и дорогостоящие высокоскоростные станки. Затраты труда в этом проекте ниже, чем в проекте "А", что оказывает влияние на структуру и размер текущих издержек.

Таблица 1

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО ВАРИАНТАМ

Показатели	Варианты	
	А	В
Капиталовложения (K), у.е.	100000	60000
Объем производства и сбыта (V), ед.	1000	1000
Цена реализации (U), у.е./ед.	100	100
Удельные переменные издержки (a), у.е./ед.	50	72
Постоянные текущие издержки, включая амортизацию (C_0), у.е.	36000	18000
Срок службы оборудования (T_H) (расчетный период), лет	5	5
Норма дисконта (E), отн. ед.	0,1	0,1

Предприятие освобождено от налогов.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА

1. Определяем выручку за продукцию (B), общие текущие издержки (C), прибыль (Π), показатели рентабельности \mathbb{R} , амортизационные отчисления (A) и доход от инвестиций (D) по сравниваемым вариантам.

2. Рассчитываем чистый дисконтированный доход, индекс доходности инвестиций, внутреннюю норму дохода и динамический срок окупаемости по сравниваемым вариантам.

3. Если оценочные критерии неоднозначно характеризуют альтернативные проекты, следует, исходя из экономической ситуации на производстве, обоснованно установить основной оценочный критерий, по которому принимается решение, и выбрать предпочтительный для инвестора вариант.

4. Определяем граничную ставку процента, при которой варианты равно экономичны по критерию ЧДД, из условия:

$$D_1 \alpha_{T(GP)} - K_1 = D_2 \alpha_{T(GP)} - K_2, \quad (3.9)$$

решаемого относительно $\alpha_{T(GP)}$. Из справочных таблиц Приложения 2 при известных значения $\alpha_{T(GP)}$ и T находим искомое значение нормы дисконта и устанавливаем зоны эффективности сравниваемых вариантов по процентной ставке.

5. Результаты расчетов оформить в виде таблицы 2.

Таблица 2

Критерии и области экономической эффективности вариантов капиталовложений

Показатели	Расчетная формула	Вариант 1	Вариант 2	Предпочтительный вариант
------------	-------------------	-----------	-----------	--------------------------

1. Капиталовложения, у.е.	K			
2. Выручка за продукцию, у.е.	$B = \Pi V$			
3. Текущие издержки, у.е.	$C = C_0 + aV$			
4. Прибыль, у.е.	$\Pi = B - C$			
5. Рентабельность продукции, проценты	$R_{\Pi\Pi} = \frac{\Pi}{C} 100$			
6. Амортизация	$A = \frac{K}{T_H}$			
7. Годовой доход, у. е.	$D = \Pi + A$			
8. Рентабельность инвестиций, проценты	$R_{\Pi} = \frac{D}{K} 100$			
7. Чистый дисконтир. доход, у.е.	$ЧДД$			
8. Индекс доходности инвестиций, отн.ед.	$ИД$			
9. Срок окупаемости, лет	T_0			
10. Внутренняя норма дохода, проценты	$ВНД$			
7. Ставка процента, при которой варианты равно экономичны, проценты	$E_{ГР}$			
8. Зона эффективности варианта по критерию $ЧДД$ в зависимости от ставки процента				

Сформулировать выводы и предложения по результатам выполненного анализа.

СИТУАЦИЯ 7

ТОЧКА БЕЗУБЫТОЧНОСТИ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ РИСК ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ (СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ)

Постановка задачи. Исходные данные проектов принимаются из ситуации 6. С тем, чтобы принять более обоснованное решение по выбору целесообразного варианта, необходимо дополнительно проанализиро-

вать производственный риск, связанный с изменением цены реализации и объемов продаж продукции.

Общие сведения. Инвестиционная деятельность сопряжена с риском потери имущества. Так, на прибыль и доход проекта оказывают влияние такие факторы, как объем производства и сбыта, цена реализации продукции, размер и структура издержек, налогообложение. Во избежание потерь необходимо знать интервалы изменения планируемых показателей, превышение которых превращает планируемую прибыль в убытки. Как правило, в первую очередь анализируются допустимые изменения объемов производства продукции, непосредственно влияющие на прибыль и рентабельность производства.

Деловой риск в значительной степени зависит от доли постоянных затрат в общих расходах: если постоянные расходы высоки, даже небольшой спад в продажах может привести к большому снижению прибыли. Поэтому, чем выше постоянные расходы фирмы, тем больше ее деловой риск. Более высокие постоянные расходы обычно связаны с высокоавтоматизированными фирмами и отраслями с интенсивным использованием оборудования. О таких объектах говорят, что они имеют высокий уровень операционного (производственного) левеверджа. Это означает, что относительно небольшое изменение объема реализации ведет к крупному изменению в прибылях.

Операционный левевердж отражает степень риска проекта при сокращении объема реализации продукции, показывая чувствительность прибыли к изменению объема производства и сбыта:

$$OL = \frac{\Delta\Pi}{\Delta V}, \quad (3.10)$$

где OL - степень производственного левеверджа, отн. ед.; $\Delta\Pi$ - изменение прибыли, проценты; ΔV - изменение объема производства и сбыта, проценты.

Так, например, если $OL = 2$, это означает, что при изменении объема продукции на $\pm 10\%$ прибыль изменяется на $\pm 20\%$.

Операционный левевердж также можно рассчитать из выражения:

$$OL = \frac{B - C_{\text{ПЕР}}}{B - C} = \frac{C_o + \Pi}{\Pi} = \frac{C_o}{\Pi} + 1, \quad (3.11)$$

где B - выручка, $C_{\text{ПЕР}}$ - переменные издержки, C_o - постоянные издержки; C - полные издержки; Π - прибыль.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА

Проанализируем условия достижения безубыточности и запас экономической устойчивости производства для проектов "А" и "В". При этом расчеты выполняются при следующих ограничениях:

- а) цена реализации продукции постоянна;
- б) удельные переменные издержки в расчете на единицу продукции постоянны ($a = const$);
- в) вся произведенная продукция реализуется.

Результаты расчетов оформляются в виде табл. 1.

Таблица 1

Сравнительный анализ производственного риска, связанного с изменением объемов продаж и цены реализации продукции

Показатели	Расчетная формула	Варианты	
		А	В
1. Доля постоянных затрат в общих издержках предприятия, проценты	$\partial_o = \frac{C_o}{C} 100$		
2. Точка безубыточности в натуральном исчислении, ед.	$V_6 = \frac{C_o}{Ц - a}$		
3. Точка безубыточности в процентах от планового объема производства	$TБ = \frac{C_o}{B - C_{ПЕР}}$		
4. Зона экономической устойчивости (зона безопасности, запас надежности), проценты	$3_6 = 100 - TБ$		
5. Производственный левередж, отн. ед.	$OL = \frac{C_o}{П} + 1.$		
6. Минимальная отпускная цена, которая не приводит к убытку, у.е.	$Ц_{MIN} = \frac{C}{V}.$		
7. Запас надежности вариантов по цене, проценты	$3_{HЦ} = \frac{Ц - Ц_{MIN}}{Ц} 100.$		

Выводы и рекомендации:

1. Сделать вывод о прибыльности и рискованности анализируемых проектов. Отметить, как при прочих равных условиях влияет увеличение доли постоянных затрат в общих издержках предприятия на экономическую устойчивость проекта.

2. На основании анализа уровня производственного левеверджа определить, какой проект находится в наиболее выгодном положении в ситуациях:

- а) когда реализация имеет тенденцию к росту;
- б) если заданная выручка является пределом, а объем продаж время от времени снижается.

3. В условиях конкуренции необходимо учитывать возможное снижение цены на продукцию. Сделать вывод, какой проект более устойчив к колебаниям цен на продукцию предприятия.

4. На основании анализа, проведенного в ситуациях 6 и 7, окончательно обосновать выбор предпочтительного варианта.

Контрольные вопросы

1. Какие проекты относятся к затратным? Какой показатель применяется для оценки сравнительной эффективности проектов затратного характера?
2. Что принимается во внимание при выборе основного оценочного критерия в тех случаях, когда показатели эффективности сравниваемых проектов противоречивы?
3. Недостатки и условия применения критерия "срок окупаемости инвестиций". Когда он неприемлем для оценки эффективности проектов?
4. Как влияет структура себестоимости продукции на прибыль и производственный риск при изменении объема производства и продаж?
5. Как определяется точка безубыточности инвестиционного проекта? Какая производственная программа соответствует этой точке?
6. Какие показатели отражают степень производственного риска при изменении объема продаж?
7. О чем сигнализирует величина операционного (производственного) левеверджа? Какие решения принимаются инвесторами в зависимости от величины этого показателя?

4. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

СИТУАЦИЯ 8

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА МОДЕРНИЗАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ

Содержание задания

1. Рассчитать взаимосвязанные технико-экономические показатели: натуральные показатели, исходные стоимостные показатели, критерии оценки эффективности капиталовложений в проект.
2. Составить аналитическую таблицу и определить целесообразность инвестиций в микропроцессорную систему регулирования производительности зерносушилок.

ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

1. Постановка задачи.
 2. Натуральные технико-экономические показатели.
 3. Исходные стоимостные показатели.
 4. Критерии оценки эффективности капиталовложений.
 5. Оформление результатов расчета. Заключение по проекту.
- Литература.

Исходные данные (общие для всех вариантов)

1. Объект - колонковая зерносушилка СЗК-8.
2. Объем производства V выбирается по варианту из табл. 1.
3. Паспортная производительность сушилки $q = 8$ т/час.
4. Влажность зерна: начальная W_n выбирается по варианту из табл. 1, конечная $W_k = 14\%$.
5. Расход электроэнергии $W_{yd} = 3,88$ кВт·ч/пл.т.
6. Расход жидкого топлива $b_T = 5,47$ кг/пл.т.
7. Обслуживающий персонал $n_p = 1$ чел.
8. Тариф на электроэнергию $C_{\text{Э}} = 0,026$ у.е. /кВт·ч.
9. Цена топлива (летнее дизтопливо) $C_T = 293$ у.е./т.
10. Проект требует капиталовложений в систему автоматики $K = 2740$ у.е. (в индикаторы влажности $K_{\text{увн}} = 980$ у.е. и контроллер $K_k = 1760$ у.е.).

Стоимостные показатели приведены в ценах по состоянию на 1 февраля 2003 г.

Курс доллара 1950 р/долл.

Таблица 1

Дополнительные исходные данные по вариантам

Показатели	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1.Объем производ-ства, физ. т	800	800	800	800	2200	2300	2400	1000	1000	1000
2.Начальная влаж-ность, проценты	20	22	23	24	20	22	24	20	21	22
Показатели	Варианты									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1.Объем производ-ства, физ.т	1000	1000	1000	1000	1500	1500	1500	1500	1500	1500
2.Начальная влаж-ность, проценты	23	24	25	26	20	21	22	23	24	25
ПОКАЗАТЕЛИ					ВАРИАНТЫ					
					21	22	23	24	25	26
					27					
1. Объем производства, физ.т					1500	2000	2000	2000	2000	2000
2. Начальная влажность, проценты					26	20	22	23	24	25

1. Постановка задачи

Проектом предусматривается применение поточных индикаторов влажности зерна на входе и выходе из сушилки и автоматическое регулирование экспозиции сушки зерна с применением микропроцессорного регулятора.

За базовый вариант принимаем ручное управление зерносушилкой (существует на практике).

Преимущества проекта. При ручном управлении зерносушилкой операторы, как правило, уделяют недостаточное внимание контролю и регулированию влажности зерна. Это приводит либо к пересушке зерна и снижению производительности сушилки, либо к получению некондиционного по влажности продукта, что вызывает необходимость его повторного пропуска через сушилку. Экспериментально установлено, что в автоматическом режиме качество высушенного зерна лучше, а производительность сушилок на 27 % выше, чем при ручном управлении [1].

Все показатели рассчитываются по нижеприведенным формулам для двух вариантов — базового и проектируемого. При этом базовому варианту присваивается индекс 1, проектируемому — индекс 2.

2. Натуральные технико-экономические показатели

Объем производства в физических тоннах (V) принимается в соответствии с вариантом задания.

Объем производства в плановых тоннах ($V_{пл}$) зависит от начальной и конечной влажности зерна и рассчитывается по формулам:

$$V_{пл1} = k_1 k_2 V, \quad (4.1)$$

$$V_{пл2} = k_1 V, \quad (4.2)$$

где k_1 - коэффициент перевода физических тонн в плановые; k_2 - коэффициент, учитывающий увеличение времени работы сушилки в ручном режиме управления (принимается $k_2 = 1,27$) [1].

Значения коэффициента k_1 при конечной влажности $W_K = 14\%$ и различных значениях начальной влажности приведены в табл. 2.

Таблица 2

W_H , проценты	20	21	22	23	24	25	26
K_1	1,0	1,1	1,2	1,31	1,46	1,54	1,63

Время работы сушилки зависит от объема зерна в плановых тоннах и рассчитывается по формуле:

$$t = \frac{V_{пл}}{q}, \quad (4.3)$$

где q - производительность зерносушилки, т/ч.

Затраты труда рабочих, ч, определяем из выражения:

$$3T = \frac{n_p t}{k_{см}}, \quad (4.4)$$

где n_p - число рабочих, чел, t - время работы сушилки, ч, $k_{см}$ - коэффициент использования рабочего времени смены ($K_{см} = 0,85$).

Производительность труда (ПТ), т/ч, находим из отношения:

$$ПТ = \frac{V}{3T}, \quad (4.5)$$

где V - объем производства, физ. т.

Прирост производительности труда ,проценты :

$$\Delta ПТ = \frac{ПТ_1 - ПТ_2}{ПТ_1} 100. \quad (4.6)$$

Расход натурального топлива (дизтоплива), кг, определяется по формуле:

$$B_H = b_T V_{пл}, \quad (4.7)$$

где b_T - средний расход жидкого топлива в расчете на плановую тонну, кг.

Расход условного топлива (B_y), кг у. т., находим из соотношения:

$$B_y = B_H \frac{q_H}{29,31}, \quad (4.8)$$

где q_H - теплотворная способность дизельного топлива (принять равной 41 МДж/кг).

Расход электроэнергии (W), кВт·ч :

$$W = W_{уд} V_{пл}. \quad (4.9)$$

Энергоемкость процесса сушки ($\mathcal{E}H$), кг у.т./ т определяется по формуле:

$$\mathcal{E}H = \frac{B_y + b_w W}{V}; \quad (4.10)$$

где B_y - расход условного топлива, кг; b_w - средний расход условного топлива в расчете на 1 кВт. ч отпущенной электроэнергии (принимается 0,32 кг у.т.), W - расход электроэнергии, кВт. ч, V - объем зерна в физических тоннах.

Снижение энергоемкости процесса при автоматизации:

$$\Delta \mathcal{E}H = \frac{\mathcal{E}H_1 - \mathcal{E}H_2}{\mathcal{E}H_1} 100, \quad (4.11)$$

3. Исходные стоимостные показатели.

К стоимостным показателям, которые служат основой для расчета эффективности модернизации зерносушилки, относятся капиталовложения, текущие издержки, прирост прибыли и доход от инвестиций.

При расчете *капиталовложений* (K) учтена стоимость индикаторов влажности зерна на входе и выходе из зерносушилки, а также стоимость микропроцессорного контроллера, затраты на монтаж и транспортные расходы.

Текущие издержки (C), связанные с эксплуатацией зерносушилки, определяются как сумма элементов затрат из выражений:

в базовом варианте:

$$C_1 = Z_1 + O_{C1} + T_1 + \mathcal{E}_1, \quad (4.12)$$

в проектируемом варианте:

$$C_2 = Z_2 + O_{C2} + A + P + T_2 + \mathcal{E}_2, \quad (4.13)$$

где Z - заработная плата операторов, O_c - отчисления на социальные нужды, A - амортизационные отчисления по оборудованию, связанному с автоматизацией производственного процесса, P - затраты на ремонт и техническое обслуживание САР, T - затраты на топливо, \mathcal{E} - затраты на электроэнергию.

Расходы на оплату труда оператора (Z) определяются по формуле:

$$Z = C_T \cdot ZT \cdot k_3, \quad (4.14)$$

где C_T - часовая тарифная ставка оператора соответствующего разряда, у.е.; ZT - затраты труда за сезон, ч, k_3 - коэффициент, учитывающий надбавки к тарифу ($k_3 = 1,5$).

Тарифная ставка: в базовом варианте для оператора 4-го разряда $C_{T(4)} = 11$ у.е. в час., в проектируемом варианте для оператора 5-го разряда $C_{T(5)} = 1,73$ у.е. в час.

Отчисления на социальные нужды (O_c):

$$O_c = Z \frac{\alpha_o}{100}, \quad (4.15)$$

где α_o - процент отчислений на социальные нужды, равный 30 %.

Амортизационные отчисления (A) определяются по формуле:

$$A = \frac{a_1}{100} K_{\text{ИВП}} + \frac{a_2}{100} K_{\text{К}}, \quad (4.16)$$

где a_1, a_2 - годовая норма амортизационных отчислений для индикаторов влажности и контроллера, проценты ($a_1 = 12,5 \%$, $a_2 = 10\%$); $K_{\text{ИВП}}, K_{\text{К}}$ - капиталовложения в индикаторы влажности и микропроцессорный контроллер, у.е.

Аналогично определяются затраты на ремонт и техническое обслуживание (P) автоматизированной системы управления:

$$P = \frac{p_1}{100} K_{\text{ИВП}} + \frac{p_2}{100} K_{\text{К}}, \quad (4.17)$$

где p_1, p_2 - годовая норма отчислений на ремонт и ТО ($p_1 = 7 \%$, $p_2 = 3,5\%$).

Затраты на топливо (T) рассчитываются по формуле:

$$T = C_T B_n, \quad (4.18)$$

где C_T - цена дизельного топлива, у.е./т; B_n - расход дизельного топлива, т.

Затраты на электроэнергию (\mathcal{E}) в сравниваемых вариантах определяются следующим образом:

$$\mathcal{E} = C_{\mathcal{E}} W, \quad (4.19)$$

где $C_{\mathcal{E}}$ - действующий тариф на электроэнергию, у.е./кВт.ч, W - расход электроэнергии, кВт*ч.

Экономия текущих издержек ($\mathcal{E}\mathcal{Z}$) составит:

$$\mathcal{E}\mathcal{Z} = (Z_1 + O_{c1} + T_1 + \mathcal{E}_1) - (Z_2 + O_{c2} + T_2 + \mathcal{E}_2 + A + P). \quad (4.20)$$

Сопоставление элементов текущих затрат по вариантам оформляется в виде таблицы 3.

Таблица 3

Изменение элементов текущих затрат

Элементы затрат, у.е.	Варианты		Изменения, \pm
	Базовый	Проектируемый	
Заработная плата			
Отчисления на соц. нужды			
Затраты на топливо			
Затраты на электроэнергию			
Амортизационные отчисления			
Затраты на ремонт и ТО			

Итого			
-------	--	--	--

Прирост прибыли предприятия (Π) при внедрении автоматизированной системы управления зерносушилкой равен экономии текущих затрат: $\Pi = \mathcal{E}$, а ежегодный доход от инвестиций (D) определяется из выражения:

$$D_t = \Pi + A - H, \quad (4.21)$$

где H - изменение суммы налогообложения (в расчетах не учитывается, поскольку по действующему законодательству в настоящее время сельскохозяйственные предприятия освобождены от налога на прибыль).

4. Критерии оценки эффективности капиталовложений

В международной практике для оценки эффективности инвестиций принимается система показателей, основанных на принципе дисконтирования.

Для оценки эффективности капиталовложений в САР следует считать показатели:

- чистый дисконтированный доход (ЧДД);
- индекс доходности проекта (ИД);
- срок окупаемости капиталовложений.

Финансово-экономические расчеты выполнить при следующих условиях: расчетный период (горизонт расчета) $T = 8$ лет; процентная ставка $E = 0,1$. Такая ставка позволяет адекватно оценить эффективность проекта в постоянных ценах, не прибегая к прогнозу изменения цен в связи с инфляцией.

Критерии эффективности проекта следует рассчитать по упрощенной методике, приведенной в задании 2 при постоянстве годового дохода.

В тех вариантах, для которых проект не эффективен, рассчитать минимально допустимую годовую загрузку зерносушилki:

$$V_{MIN} = \frac{D_{MIN} + P}{K_1(K_2 - 1)(C_{\mathcal{E}}W_{уд} + C_T b_T + \frac{C_T K_3}{\kappa_{CM} q} 1,3)}, \quad (4.22)$$

где D_{MIN} - минимально допустимый годовой доход (рассчитывается по формуле (2.19); P - затраты на ремонт системы автоматизации; $C_{\mathcal{E}}$, C_T - цена электроэнергии и топлива соответственно; $W_{уд}$, b_T - удельный расход электроэнергии и топлива в расчете на плановую тонну; q - произво-

длительность зерносушилки, пл. т/ч; c_T - тарифная ставка 5-го разряда; K_1 - коэффициент перевода в плановые тонны; $k_3 = 1.5$; $k_{CM} = 0,85$.

5. Оформление результатов расчета. Заключение по проекту.

Выполненные расчеты оформляются в виде таблицы 4.

Таблица 4

Технико-экономические показатели автоматизации процесса сушки зерна

Показатели	Варианты		Изменение, ±
	до модерниза- ции	после модер- низации	
1. Объем производства, т/год			
2. Продолжительность сушки, ч/сез.			
3. Производительность труда, т/ч			
4. Потребляемые энергоресурсы:			
- топливо, т			
- электроэнергия, кВт*ч			
5. Энергоемкость процесса, кг у.т/т			
6. Капиталовложения, у.е.			
7. Текущие издержки, у.е./год, в том числе энерозатраты			
8. Годовой доход, у.е.			
9. Чистый дисконтированный доход, у.е.			
10. Индекс доходности, отн.ед.			
11. Срок окупаемости, лет			

Примечание: В графе "Изменение" приводится разность значений показателей проектируемого и существующего варианта (2-1) с соответствующим знаком.

Расчеты выполнены в ценах на _____.

В заключении необходимо сделать вывод о целесообразности проекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. И.С. Нагорский, С. Карташевич, А.С. Титошек, А.В. Короткевич, О.М. Пляц. Повышение эффективности сушки зерна. //Комбикормовая промышленность. М., № 1, 1998. –с.16.
2. В.В. Ширшова, Л.И. Мацкевич, Ю.Д. Мороз. Экономическая эффективность капиталовложений в условиях рынка. Методы расчета. –Мн.: НИК "Маркетинг", 1994.

5. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА (ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ)

Вариант 1

Руководство предприятия намерено увеличить выручку от реализации на 10 % (с 40 млн р. до 44 млн р.) за счет увеличения объема продукции. Общие переменные издержки составляют для исходного варианта 31 млн р. и увеличиваются пропорционально объему продукции; постоянные затраты равны 3 млн р. Рассчитайте сумму прибыли, соответствующую новому уровню выручки от реализации традиционным способом и с помощью операционного рычага. Рассчитайте рентабельность продукции и операционный левередж до и после увеличения выручки. Сравните результаты.

Вариант 2

Объем производства продукции на предприятии — 10000 шт., цена продукции — 4 тыс. р./шт. Текущие издержки составляют 34 млн р., в том числе постоянные затраты 6 млн р. Цена продукции снизилась, достигнув уровня 3,5 тыс. р. за штуку. Определить, как изменилось положение точки безубыточности и рентабельность продукции предприятия до и после снижения цены. Определить минимально допустимую цену за продукцию и запас устойчивости по цене. Сделать выводы. Какие существуют пути повышения рентабельности при снижении цены за продукцию предприятия?

Вариант 3

Финансовые результаты двух предприятий с одинаковой суммой прибыли, но с различной структурой издержек выглядят следующим образом:

Показатель, тыс.р.	А	Б
Выручка от реализации	100 000	100 000
Переменные издержки	60 000	30 000
Постоянные издержки	30 000	60 000
Прибыль	10 000	10 000

Каков запас экономической устойчивости у этих предприятий в процентах от выручки? Какое из этих предприятий в большей степени подвержено риску при изменении объема продаж?

Вариант 4

Выручка за продукцию предприятия — 400 млн р., текущие издержки — 360 млн. р., в том числе постоянные затраты — 40 млн р. При приобретении нового оборудования объем производства и реализации продукции увеличился на 15 %. При этом постоянные издержки составили 50 млн р., а переменные увеличились на 20 млн р. Определить производственный левередж, запас экономической устойчивости и рентабельность продукции предприятия до и после реконструкции производства. Сделать выводы.

Вариант 5

Мария М. планирует продажу плакатов для туристов по 3.5 долл. за штуку. Она может приобретать плакаты у оптовика по 2.1 долл. Аренда палатки обойдется в 700 долл. в неделю. Определить:

- а) Сколько плакатов в неделю должна продавать Мария, чтобы сделать свою торговлю безубыточной ?
- б) Сколько плакатов будет соответствовать точке безубыточности, если удастся увеличить цену реализации с 3,5 до 3,85 долл.?
- в) Какой станет точка безубыточности (в натуре), если арендная плата повысится до 1050 долл. в неделю?

Вариант 6

Выручка от реализации составляет 100 млн р. при переменных издержках 65 млн р. и постоянных издержках 15 млн р. В результате рационализации производства увеличился объем продукции и выручка от реализации возросла на 10 %, в такой же степени возросли и переменные расходы.

Определить:

- а) точку безубыточности;
- б) величину производственного левереджа и рентабельность продукции до и после увеличения выручки.

Сделать вывод о том, какая точка (до или после рационализации) является более рискованной с точки зрения возможного снижения прибыли при уменьшении выручки.

Вариант 7

Объем производства продукции на предприятии — 1 млн ед. в год. Цена реализации продукции — 2 у. е. за единицу. Текущие издержки составляют 1800 тыс. у.е. Удельные переменные издержки — 1,4 у. е. за ед. Цена продукции повысилась, достигнув уровня 2,8 у. е. за ед., однако при этом сократился объем реализации продукции до 0,85 млн ед. в год.

Определить рентабельность продукции предприятия и уровень производственного левереджа до и после повышения реализационной цены. Сделать выводы.

Вариант 8

Руководство предприятия намерено увеличить выручку от реализации на 10 % (с 80 млн р. до 88 млн р.) за счет увеличения объема продукции. Общие переменные издержки составляют для исходного варианта 62 млн р. и увеличиваются пропорционально объему продукции; постоянные затраты равны 6 млн. р. Определите, как изменяется сила воздействия операционного левереджа и запас экономической устойчивости предприятия по мере удаления выручки от порога рентабельности (точки безубыточности)? Рассчитайте рентабельность продукции до и после увеличения выручки. Сравните результаты.

Вариант 9

Мария М. планирует продажу плакатов для туристов по 3.5 долл. за штуку. Она может приобретать плакаты у оптовика по 2.1 долл. Аренда палатки обойдется в 700 долл. в неделю. Определить:

- а) Сколько плакатов в неделю должна продавать Мария, чтобы сделать свою торговлю безубыточной ?
- б) Сколько плакатов должно быть продано для получения прибыли в сумме 490 долл. в неделю?
- в) Какой запас экономической устойчивости имеет бизнес Марии при сумме прибыли 490 долл. в неделю?

Вариант 10

Финансовые результаты двух предприятий с одинаковой суммой прибыли, но с различной структурой издержек выглядят следующим образом:

Показатель, тыс. р.	А	Б
Выручка от реализации	100 000	100 000
Переменные издержки	60 000	30 000
Постоянные издержки	30 000	60 000
Прибыль	10 000	10 000

На основании анализа уровня операционного левереджа определить, какое предприятие находится в более выгодном положении в ситуациях:

- а) когда реализация имеет тенденцию к росту;
- б) если выручка в 100 000 тыс. р. является пределом, а объем продаж время от времени снижается?

Вариант 11

Выручка за продукцию предприятия — 100 млн р., годовые текущие издержки 80 млн р., в том числе постоянные затраты 20 млн р. В результате замены действующего оборудования переменные затраты достигли значения 40 млн р., а постоянные возросли на 7 млн р. Определить производственный левередж и рентабельность продукции, а также

запас экономической устойчивости предприятия до и после реконструкции производства. Сделать выводы.

Вариант 12

Выручка за продукцию предприятия — 100 млн р., годовые текущие издержки 80 млн р., в том числе постоянные затраты 20 млн р. В результате отсутствия сырья объем производства сократился на 40 %, в такой же степени снизились и переменные издержки. Определить производственный левередж и рентабельность продукции до и после снижения выручки. Какие существуют пути повышения эффективности производства в такой ситуации?

Вариант 13

Выручка предприятия — 200 млн р. Текущие издержки 180 млн р., в том числе постоянные затраты 30 млн р. С целью повышения эффективности работы предприятию предложено два варианта реконструкции производства.

Первым проектом предусматривается увеличение объема производства продукции на 20 %. При этом переменные затраты возрастают в такой же пропорции, а постоянные затраты возрастают на 5 млн р.

Второй вариант реконструкции предусматривает снижение переменных затрат на 30 % при увеличении постоянных затрат на 10 млн р., при этом объем производства остается неизменным.

Оценить проекты с точки зрения прибыльности, рентабельности продукции и производственного риска. Сделать соответствующие выводы.

Вариант 14

Выручка предприятия — 200 млн р., текущие издержки 180 млн руб., в том числе постоянные затраты 30 млн р. Предприятию предложен вариант реконструкции производства, при осуществлении которого объем производства продукции увеличится на 20 %. При этом переменные издержки возрастут на 15 %, а постоянные затраты увеличатся на 15 млн р.

Обеспечит ли этот проект рост рентабельности продукции и как его реализация повлияет на экономическую устойчивость предприятия?

Вариант 15

. Мария М. планирует продажу плакатов для туристов по 3.5 долл. за штуку. Она может приобретать плакаты у оптовика по 2.1 долл. Аренда палатки обойдется в 200 долл. в неделю. Определить:

а) Сколько плакатов в неделю должна продавать Мария, чтобы сделать свою торговлю безубыточной ?

б) Сколько плакатов должно быть продано для получения прибыли в сумме 300 долл. в неделю?

в) Какой станет точка безубыточности (в натуре), если арендная плата повысится до 300долл. в неделю?

Вариант 16

Объем производства продукции на предприятии — 100 тыс. шт. в год. Цена реализации продукции — 5 тыс. р./шт. Текущие издержки составляют 420 млн р., в том числе постоянные затраты 70 млн р. Цена продукции снизилась, достигнув уровня 4,5 тыс. р. за штуку. Определить, как изменилось положение точки безубыточности и рентабельность продукции предприятия до и после снижения цены. Определить минимально допустимую цену за продукцию и запас устойчивости по цене. Сделать выводы. Какие существуют пути повышения рентабельности при снижении цены за продукцию предприятия?

Вариант 17

Выручка от реализации продукции предприятия составляет 200 млн. р. Текущие издержки равны 160 млн р., в том числе постоянные издержки составляют 50 млн р. Предположим, что объем реализации снизился на 40 %, что привело к соответствующему снижению выручки и переменных издержек.

Определить:

а) рентабельность продукции до и после снижения выручки;

б) точку безубыточности;

в) величину производственного леввереджа до и после снижения выручки.

Сделать вывод о том, как меняется эффективность производства и риск по мере удаления от точки безубыточности. Какая точка (до или после снижения выручки) является более рискованной с точки зрения возможного снижения прибыли.

Вариант 18

Выручка предприятия — 200 млн р. Текущие издержки 180 млн р., в том числе постоянные затраты 30 млн р. С целью повышения эффективности работы предприятию предложено два варианта реконструкции производства.

Первым проектом предусматривается увеличение объема производства продукции на 40 %. При этом переменные затраты возрастают на 25 %, а постоянные затраты возрастают на 15 млн р.

Второй вариант реконструкции предусматривает снижение переменных затрат на 17 % при увеличении постоянных затрат на 17 млн р., при этом объем производства остается неизменным.

Оценить предлагаемые проекты с точки зрения прибыльности, рентабельности продукции и риска и для производства. Сделать соответствующие выводы.

Вариант 19

Руководство предприятия намерено увеличить выручку от реализации на 10 % (с 200 млн р. до 220 млн р.) за счет увеличения объема продукции. Общие издержки составляют для исходного варианта 160 млн р., в том числе постоянные затраты — 50 млн р. Рассчитайте сумму прибыли, соответствующую новому уровню выручки от реализации традиционным способом и с помощью операционного рычага. Сравните результаты. Как изменится рентабельность продукции после увеличения выручки?

Вариант 20

Выручка за продукцию предприятия — 100 млн р., текущие издержки 85 млн р., в том числе постоянные затраты 20 млн р. В результате замены действующего оборудования постоянные издержки сократились на 8 млн р., а переменные затраты уменьшились на 5 млн р. Обеспечит ли этот проект рост рентабельности продукции и как его реализация повлияет на экономическую устойчивость предприятия?

Вариант 21

Финансовые результаты двух предприятий с одинаковой суммой прибыли, но с различной структурой издержек выглядят следующим образом:

Показатель, тыс.р.	А	Б
Выручка от реализации	100 000	100 000
Переменные издержки	80 000	60 000
Постоянные издержки	10 000	30 000
Прибыль	10 000	10 000

Рассчитать операционный левередж для данных предприятий. На основании анализа уровня операционного левереджа определить, какое предприятие находится в более выгодном положении в ситуациях:

- а) когда реализация имеет тенденцию к росту;
- б) если выручка в 100 000 тыс. р. является пределом, а объем продаж время от времени снижается.

Как изменится рентабельность продукции и производственный риск на этих предприятиях при снижении выручки на 20 %, если переменные издержки изменяются пропорционально выручке?

Вариант 22

Выручка за продукцию предприятия — 200 млн р., годовые текущие издержки 185 млн р., в том числе постоянные затраты 35 млн р. В результате неустойчивой экономической ситуации объем производства сократился на 40 %, в такой же степени снизились и переменные издержки. Определить точку безубыточности, а также производственный риск и рентабельность продукции до и после снижения выручки. Какие существуют пути повышения эффективности производства в такой ситуации?

Вариант 23

Объем производства продукции на предприятии — 1 млн ед. в год. Цена реализации продукции — 2 у. е. за единицу. Текущие издержки составляют 1800 тыс. у.е. Удельные переменные издержки — 1,4 у. е. за ед. Цена продукции повысилась, достигнув уровня 2,45 у. е. за ед. Какой объем реализации по новой цене соответствует прежнему уровню рентабельности продукции?

Вариант 24

Объем производства продукции на предприятии — 1,2 млн ед. в год. Цена реализации продукции — 2 у. е. за единицу. Текущие издержки составляют 2000 тыс. у.е. в год. Удельные переменные издержки — 1,5 у. е. за ед. Цена продукции повысилась, достигнув уровня 2,4 у. е. за ед., однако при этом сократился объем реализации продукции до 0,9 млн ед. в год. Определить рентабельность продукции предприятия и уровень производственного левереджа до и после повышения реализационной цены. Сделать выводы.

Вариант 25

Объем производства продукции на предприятии — 1000 ед. в год. Цена реализации продукции — 250 у. е. за единицу. Текущие издержки составляют 190 тыс. у.е. в год. Удельные переменные издержки — 150 у.

е. за ед. Цена продукции снизилась до 230 у. е. за ед. Какой объем реализации по новой цене соответствует прежнему уровню рентабельности продукции?

Вариант 26

Выручка за продукцию предприятия — 50 млн р., текущие издержки 42 млн р., в том числе постоянные затраты 12 млн р. В результате замены действующего оборудования постоянные издержки сократились на 2 млн р., а переменные затраты уменьшились на 6 млн р. Обеспечит ли этот проект рост рентабельности продукции и как его реализация повлияет на экономическую устойчивость предприятия?

Вариант 27

Выручка за продукцию предприятия — 150 млн р., годовые текущие издержки 135 млн р., в том числе постоянные затраты 25 млн р. В результате неустойчивой экономической ситуации объем производства сократился на 25 %, в такой же степени снизились и переменные издержки. Определить точку безубыточности, а также производственный риск и рентабельность продукции до и после снижения выручки. Какие существуют пути повышения эффективности производства в такой ситуации?

Контрольные вопросы

1. Перечислите основополагающие принципы оценки эффективности долго-срочных инвестиций.
2. Какие факторы обуславливают несопоставимость денежных средств в различные периоды времени ?
3. Понятие денежного потока инвестиционного проекта. Какие виды денежных потоков Вам известны ?
4. Как осуществляется операция дисконтирования и в чем ее экономический смысл ?
5. Процентная ставка (норма дисконта) и ее экономический смысл. Как влияет размер ставки на эффективность проекта ?
6. Какие подходы существуют при установлении величины нормы дисконта ?

Контрольные вопросы

1. Как определяется годовой доход инвестиционного проекта и чем он отличается от прибыли ?
2. Как определяется статический срок окупаемости и рентабельность инвестиций? Чем определяются недостатки статических показателей оценки проектов ?
3. Что представляет собой показатель ЧДД? Объясните его экономический смысл.
4. Какие методы используются для расчета ЧДД? Когда можно применить упрощенный (ручной) метод расчета ЧДД?
5. Раскройте понятия: "коэффициент дисконтирования" и "дисконтирующий множитель"? В каких расчетах применяются эти показатели?
6. Что представляет из себя экономический профиль проекта? Как выглядит экономический профиль проекта при его финансировании за счет собственных средств для случаев: а) $ЧДД > 0$; б) $ЧДД = 0$; в) $ЧДД < 0$.
7. Каков экономический смысл показателя ВНД? Приведите общий алгоритм расчета показателя ВНД.
8. Какими методами рассчитывается показатель ВНД? В каких случаях и как можно осуществить расчет ВНД вручную? Раскройте алгоритм такого расчета.
9. Может ли быть рекомендован к осуществлению проект, у которого $E > ВНД$?
10. Для каких целей целесообразно исчислять показатель ИД инвестиций?
11. Какой экономический смысл имеет показатель "динамический срок окупаемо-

сти инвестиций" и в каком бизнесе он имеет преимущественное применение?

12. Какие существуют методы расчета динамического срока окупаемости инвестиций?
13. Как можно повысить эффективность инвестиционного проекта?
14. Какими методами в принципе можно воспользоваться для учета инфляции при экономическом обосновании инвестиционного проекта ?
15. Раскройте алгоритм расчета предельных величин при оценке эффективности инвестиционного проекта ?

Контрольные вопросы

1. Какие проекты относятся к затратным? Какой показатель применяется для оценки сравнительной эффективности проектов затратного характера?
2. Что принимается во внимание при выборе основного оценочного критерия в тех случаях, когда показатели эффективности сравниваемых проектов противоречивы?
3. Недостатки и условия применения критерия "срок окупаемости инвестиций".
Когда он неприемлем для оценки эффективности проектов?
4. Как влияет структура себестоимости продукции на прибыль и производственный риск при изменении объема производства и продаж?
5. Как определяется точка безубыточности инвестиционного проекта? Какая производственная программа соответствует этой точке?
6. Какие показатели отражают степень производственного риска при изменении объема продаж?
7. О чем сигнализирует величина операционного (производственного) леве-реджа? Какие решения принимаются инвесторами в зависимости от величины этого показателя?

ГЛОССАРИЙ

АКТИВЫ — основные фонды, оборотные средства и нематериальные ценности, создаваемые за счет инвестиций.

АМОРТИЗАЦИЯ — процесс погашения стоимости основных фондов путем постепенного, по мере их износа, перенесения ее на производимую продукцию (работы, услуги). Сумма амортизационных отчислений в соответствии с нормами амортизации включается в издержки производства и обращения, характеризует степень износа основных средств и создает денежный амортизационный фонд для их полного восстановления (воспроизводства).

АНАЛИЗ — метод научного исследования путем разложения изучаемого явления (предмета, объекта) на составные части, рассмотрения его отдельных сторон и свойств, раскрытия сущности.

АННУИТЕТ — поток однонаправленных платежей с равными интервалами между последовательными платежами в течение определенного промежутка времени.

БИЗНЕС-ПЛАН — план развития предприятия, предпринимательской деятельности, инвестиционного проекта на определенный период; система мероприятий, направленных на достижение поставленной цели. Бизнес-план инвестиционного проекта — основной документ, позволяющий обосновать и оценить возможности и эффективность проекта. Это удобная, общепринятая форма ознакомления потенциальных инвесторов с проектом, в котором им предлагается принять участие.

ВАЛОВОЙ ВНУТРЕННИЙ ПРОДУКТ (ВВП) — совокупный показатель, характеризующий стоимость конечной продукции (товаров, услуг), созданной в данной стране на макроэкономическом уровне.

ВАЛОВОЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОДУКТ (ВНП) — синтетический экономический показатель результативности экономики государства и его внешнеэкономической деятельности. Характеризует сумму товаров и услуг в ценах реализации, поступающую в распоряжение данной страны за определенный период времени. От валового внутреннего продукта отличается на сумму, равную сальдо торгового баланса — разности между стоимостью экспорта и импорта страны.

ВНУТРЕННЯЯ НОРМА ДОХОДНОСТИ (РЕНТАБЕЛЬНОСТИ) (IRR) — расчетная ставка дисконта, при которой дисконтированная стоимость притоков денежных средств равна дисконтированной стоимости их оттоков (величина, при которой ЧДД = 0). Определяет максимальную базовую ставку, при которой инвестиции не убыточны.

ДЕНЕЖНЫЙ ПОТОК — термин, включающий три элемента: приток реальных денег (денежные поступления); отток реальных денег (расходы); сальдо реальных денег (чистый денежный поток) — разность между притоком и оттоком реальных денег.

ДИАГРАММА ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ — распределение денежных потоков от инвестиционной, операционной и финансовой деятельности во времени. Величина, отражаемая на диаграмме, называется "кеш-флоу", или чистый результирующий денежный поток.

ДИСКОНТИРОВАНИЕ — метод приведения денежных потоков в сопоставимый вид, позволяющий их будущую стоимость привести к начальному моменту времени (началу реализации проекта).

ДОХОД ОТ ИНВЕСТИЦИЙ (ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ДОХОД) — часть выручки от реализации, остающаяся в распоряжении предприятия. Включает чистую прибыль и амортизацию. В проекте означает приток денежных средств.

ИНВЕСТИЦИИ — любое имущество, включая денежные средства, ценные бумаги, оборудование и результаты интеллектуальной деятельности, принадлежащие инвестору на праве собственности или ином вещном праве, и имущественные права, вкладываемые инвестором в объекты инвестиционной деятельности в целях получения прибыли (дохода) и (или) достижения иного значимого результата. Величина инвестиций определяется суммированием стоимостной оценки ресурсов и ценностей, направляемых для осуществления предпринимательской деятельности. В инвестиционном проекте инвестиции рассматриваются как отток денежных средств от инвестора.

ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПОЛИТИКА — система мероприятий, определяющих наиболее приоритетные направления инвестиций; система хозяйственных решений, определяющая объем, структуру и направления вложения средств (инвестиций) как внутри хозяйствующего субъекта (предприятия, фирмы, компании, объекта и т. п.), региона, страны, так и за ее пределами с целью развития производства, предпринимательства, получения прибыли или других конечных результатов.

ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ПРОЕКТ — комплексный план мероприятий, включающий проектирование, строительство, приобретение технологий и оборудования, монтажные работы, подготовку кадров и т. д. и направленных на создание нового или модернизацию действующего производства с целью получения экономической или иной выгоды.

ИНВЕСТИЦИОННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ — разработка комплекта документации, содержащий технико-экономическое обоснование, чертежи, пояснительные записки, бизнес-план инвестиционного проекта и другие материалы, необходимые для его осуществления (строительства предприятия, здания, сооружения или их реконструкции и т.п.). Неотъемлемой частью является разработка сметы, определяющей стоимость инвестиционного проекта.

ИНВЕСТОР — лицо, организация или государство, осуществляющее инвестиции; сторона, вкладывающая инвестиции в проект.

ИНДЕКС ЦЕН — показатель динамики (увеличения, снижения) цен, характеризующий относительное изменение цен за определенный период.

ИНДЕКС ДОХОДНОСТИ (РЕНТАБЕЛЬНОСТИ) ИНВЕСТИЦИЙ (PI) — показатель, отражающий, во сколько раз увеличиваются вложенные собственные средства за расчетный период в сравнении с нормативным увеличением на уровне базовой ставки.

ИНЖИНИРИНГ — инженерно-консультационные услуги коммерческого характера по подготовке и обеспечению процесса производства и реализации продукции, обслуживанию строительства и эксплуатации промышленных, инфраструктурных и других объектов.

ИННОВАЦИЯ — комплексный план создания, распространения и использования новшеств для удовлетворения человеческих потребностей, меняющихся в ходе развития общества. Это вложения средств в новую технику, новые и высокие технологии, новые формы организации труда и управления, охватывающие как отдельные предприятия, так и всю отрасль.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ — специфический вид собственности на результаты интеллектуального труда, объектами которого являются изобретения, открытия, НОУ-ХАУ, патенты и т. п.

ИНФЛЯЦИЯ — процесс обесценивания бумажных денег, находящихся в обращении, т.е. падение их покупательной способности как результат сокращения товарной массы в обращении при неизменном количестве выпущенных денег или, что еще хуже, при увеличении их выпуска, а также при росте цен и падении реальной заработной платы. Проявляется в постоянном повышении цен на все виды товаров и услуг.

ИНФРАСТРУКТУРА — комплекс отраслей национальной экономики, обслуживающих и обеспечивающих условия жизнедеятельности общества. Для экономики в целом это капитальные сооружения, использование которых обычно обеспечивается государством (автомагистрали, мосты, городские транспортные системы, водопровод и канализация и др.), для предприятия (фирмы, компании) — службы и сооружения, необходимые для производства продукции, создание которых чаще обеспечивается государством или другими фирмами (водоснабжение, теплоснабжение, электроснабжение, связь, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР), финансовое и банковское обслуживание).

КАПИТАЛ — стоимостная оценка активов предприятия.

КАПИТАЛЬНЫЕ ВЛОЖЕНИЯ — инвестиции в воспроизводство основных фондов.

КОНЦЕССИЯ — договор на сдачу государством в эксплуатацию частным предпринимателям, иностранной фирме или другому юридическому лицу промышленных предприятий, участков земли с правом добычи полезных ископаемых, строительства различных сооружений в целях развития или вос-

становления национальной экономики освоения природных богатств; само предприятие, организованное на основе такого договора.

КРЕДИТ — ссуда в денежной или натуральной форме, предоставляемая одним юридическим лицом — кредитором другому — заемщику.

ЛАГ — разрыв во времени (временной лаг) между двумя явлениями или процессами, находящимися в причинно-следственной связи. Например, время от момента вложения средств до получения от них отдачи, между капитальными затратами и вводом объекта в действие, научным открытием и его внедрением.

ЛИЗИНГ — привлечение инвестиций путем аренды машин и оборудования. Альтернатива банковскому кредитованию.

ЛИКВИДАЦИОННАЯ СТОИМОСТЬ — выручка от реализации (денежная оценка) оставшихся после ликвидации проекта основных средств, годных строительных материалов, металлолома и т. п.

ЛИКВИДНОСТЬ — возможность превращения статей актива в деньги для оплаты обязательств по пассиву; легкость реализации, продажи, превращения материальных ценностей в наличные деньги.

ЛИКВИДНЫЕ СРЕДСТВА — денежные средства и другие активы, которые могут быть использованы для погашения долговых обязательств.

ЛИЦЕНЗИЯ — разрешение государственных органов на осуществление торговой или иной деятельности в определенной сфере, объеме и на конкретный срок; разрешение, выдаваемое за обусловленное вознаграждение одним юридическим или физическим лицом (лицензиаром) другому (лицензиату) на использование изобретения, защищенного патентами, а также технологий, технических знаний, опыта, производственных секретов, торговых марок и т. п.

МАРЖИНАЛЬНЫЙ ДОХОД — разность между выручкой от реализации продукции (работ, услуг) и переменными издержками.

ПОСТОЯННЫЕ (УСЛОВНО ПОСТОЯННЫЕ) ИЗДЕРЖКИ — текущие издержки, не изменяющиеся при изменении объемов производства. К ним относятся: административные накладные расходы по предприятию, амортизационные отчисления, арендные платежи, страхование и т. д.

ПЕРЕМЕННЫЕ (УСЛОВНО ПЕРЕМЕННЫЕ) ИЗДЕРЖКИ — издержки, изменяющиеся пропорционально объему производства. К ним относятся затраты на сырье, материалы, комплектующие, топливно-энергетические ресурсы, оплата труда основного производственного персонала и т. д.

ПРИБЫЛЬ — разность между выручкой от реализации продукции (работ, услуг) и себестоимостью продукции (работ, услуг) предприятия.

ПРИБЫЛЬ БАЛАНСОВАЯ — общая прибыль предприятия, полученная за определенный период от всех видов производственной и непроизводственной деятельности, зафиксированных в бухгалтерском балансе.

ПРИБЫЛЬ ЧИСТАЯ — прибыль, остающаяся у предприятия после уплаты налогов и других платежей.

ПРОЕКТНАЯ МОЩНОСТЬ — объем выпуска продукции (выполнения работ, оказания услуг) за определенный период, принятый в проектном задании на строительство нового или реконструкцию действующего предприятия.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ МОЩНОСТЬ — расчетный, максимально возможный в определенных условиях объем выпуска продукции предприятием (его подразделением) в единицу времени.

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ (ОПЕРАЦИОННЫЙ) ЛЕВЕРЕДЖ — показатель, отражающий чувствительность прибыли к изменению объема производства и сбыта.

РАСЧЕТНЫЙ ПЕРИОД (ГОРИЗОНТ РАСЧЕТА) — временной интервал, характеризующий период реализации проекта. Может приниматься исходя из: продолжительности создания, эксплуатации, ликвидации объекта; нормативного срока службы технологического оборудования; достижения требуемых показателей прибыли, требований инвестора.

СРОК ОКУПАЕМОСТИ СТАТИЧЕСКИЙ (PB) — временной период, за который инвестиции покрываются получаемыми от проекта доходами.

СРОК ОКУПАЕМОСТИ ДИНАМИЧЕСКИЙ (ДИСКОНТНЫЙ) (DPB) — временной период, за который инвестор возвратит вложенные инвестиции и получит нормативный доход на уровне базовой процентной ставки.

СТАВКА ДИСКОНТА (НОРМА ДИСКОНТА, БАЗОВАЯ ПРОЦЕНТНАЯ СТАВКА) — базовый уровень доходности, в сравнении с которым оценивается эффективность проекта. Она определяется исходя из приемлемой и реально достижимой для инвестора нормы дохода на капитал, т.е. нормативное превышение поступлений над капиталовложениями. Так, при ставке 10% и расчетном периоде 1 год капиталовложения в 10 млн р. должны быть возвращены инвестору с нормативным доходом 1 млн р. *Реальная процентная ставка* — ставка процента, очищенная от инфляции; *номинальная процентная ставка* — скорректированная на ожидаемый в данном периоде темп инфляции.

ТОЧКА БЕЗУБЫТОЧНОСТИ — минимальный объем реализации (процент использования производственных мощностей), при котором производство товаров (работ, услуг) окупает вложенные затраты и ниже которого производство становится убыточным.

ЧИСТЫЙ ДИСКОНТИРОВАННЫЙ ДОХОД (NPV) -- показывает весь эффект (прирост богатства) инвестора, приведенный во времени к началу расчетного периода. Прирост богатства определяется в сравнении с нормативным приростом на уровне базовой ставки. Так, *ЧДД* в 500 тыс. у. е. означает, что за расчетный период инвестор, во-первых, возвращает вло-

женный собственный капитал, во-вторых, получает нормативный доход на уровне базовой ставки и, в-третьих, дополнительно получает сумму, эквивалентную 500 тыс. у.е. в начале расчетного периода.

Приложение

Коэффициенты дисконтирования, $1/(1 + E)^t$

t	Процентная ставка, E								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0,990	0,980	0,971	0,962	0,952	0,943	0,935	0,926	0,917
2	0,980	0,961	0,943	0,925	0,907	0,890	0,873	0,857	0,842
3	0,971	0,942	0,915	0,889	0,864	0,840	0,816	0,794	0,772
4	0,961	0,924	0,888	0,855	0,823	0,792	0,763	0,735	0,708
5	0,951	0,906	0,863	0,822	0,784	0,747	0,713	0,681	0,650
6	0,942	0,888	0,837	0,790	0,746	0,705	0,666	0,630	0,596
7	0,933	0,871	0,813	0,760	0,711	0,665	0,623	0,583	0,547
8	0,923	0,853	0,789	0,731	0,677	0,627	0,582	0,540	0,502
9	0,914	0,837	0,766	0,703	0,645	0,592	0,544	0,500	0,460
10	0,905	0,820	0,744	0,676	0,614	0,558	0,508	0,463	0,422
11	0,896	0,804	0,722	0,650	0,585	0,527	0,475	0,429	0,388
12	0,887	0,788	0,701	0,625	0,557	0,497	0,444	0,397	0,356
13	0,879	0,773	0,681	0,601	0,530	0,469	0,415	0,368	0,326
14	0,870	0,758	0,661	0,577	0,505	0,442	0,388	0,340	0,299
15	0,861	0,743	0,642	0,555	0,481	0,417	0,362	0,315	0,275

t	Процентная ставка, E									
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	0,909	0,901	0,893	0,885	0,877	0,870	0,862	0,855	0,847	0,840
2	0,826	0,812	0,797	0,783	0,769	0,756	0,743	0,731	0,718	0,706
3	0,751	0,731	0,712	0,693	0,675	0,658	0,641	0,624	0,609	0,593
4	0,683	0,659	0,636	0,613	0,592	0,572	0,552	0,534	0,516	0,499
5	0,621	0,593	0,567	0,543	0,519	0,497	0,476	0,456	0,437	0,419
6	0,564	0,535	0,507	0,480	0,456	0,432	0,410	0,390	0,370	0,352
7	0,513	0,482	0,452	0,425	0,400	0,376	0,354	0,333	0,314	0,296

8	0,467	0,434	0,404	0,376	0,351	0,327	0,305	0,285	0,266	0,249
9	0,424	0,391	0,361	0,333	0,308	0,284	0,263	0,243	0,225	0,209
10	0,386	0,352	0,322	0,295	0,270	0,247	0,227	0,208	0,191	0,176
11	0,350	0,317	0,287	0,261	0,237	0,215	0,195	0,178	0,162	0,148
12	0,319	0,286	0,257	0,231	0,208	0,187	0,168	0,152	0,137	0,124
13	0,290	0,258	0,229	0,204	0,182	0,163	0,145	0,130	0,116	0,104
14	0,263	0,232	0,205	0,181	0,160	0,141	0,125	0,111	0,099	0,088
15	0,239	0,209	0,183	0,160	0,140	0,123	0,108	0,095	0,084	0,074

t	Процентная ставка, Е											
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	40
1	0,833	0,826	0,820	0,813	0,806	0,800	0,794	0,787	0,781	0,775	0,769	0,714
2	0,694	0,683	0,672	0,661	0,650	0,640	0,630	0,620	0,610	0,600	0,592	0,510
3	0,579	0,564	0,551	0,537	0,524	0,512	0,500	0,488	0,477	0,466	0,455	0,364
4	0,482	0,474	0,451	0,437	0,423	0,410	0,397	0,384	0,372	0,361	0,350	0,260
5	0,402	0,392	0,370	0,355	0,341	0,328	0,315	0,303	0,291	0,280	0,269	0,186
6	0,335	0,324	0,303	0,289	0,275	0,262	0,250	0,238	0,227	0,217	0,207	0,133
7	0,297	0,268	0,249	0,235	0,222	0,210	0,198	0,188	0,178	0,168	0,159	0,095
8	0,233	0,221	0,204	0,191	0,179	0,168	0,157	0,148	0,139	0,130	0,123	0,068
9	0,194	0,183	0,167	0,155	0,144	0,134	0,125	0,116	0,108	0,101	0,094	0,048
10	0,162	0,151	0,137	0,126	0,116	0,107	0,099	0,092	0,085	0,078	0,072	0,035
11	0,135	0,125	0,112	0,103	0,094	0,086	0,079	0,072	0,066	0,061	0,059	0,025
12	0,112	0,103	0,092	0,083	0,076	0,069	0,062	0,057	0,052	0,047	0,043	0,018
13	0,093	0,085	0,075	0,068	0,061	0,055	0,050	0,045	0,040	0,037	0,033	0,013
14	0,078	0,071	0,062	0,055	0,049	0,044	0,039	0,035	0,032	0,028	0,025	0,009
15	0,065	0,058	0,050	0,045	0,040	0,035	0,031	0,028	0,025	0,022	0,020	0,006

Ответственная за выпуск: В. В. Ширшова