

1122

ISSN 0202 - 3205

**МИНИСТЕРСТВО ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ (МИИТ)**

Кафедра " Экономика строительного производства "

А.В. Болотин, М.В. Кокин

Утверждено редакционно-
издательским советом
университета

**Расчет интегральных показателей экономической
эффективности инвестиционных проектов**

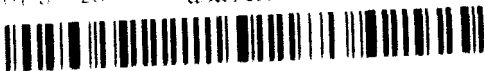
Методические указания к практическим занятиям для студентов факультетов " Промышленное и гражданское строительство ", " Строительство железных дорог ", ИЭФ (специальность " Экономика и управление предприятиями - железнодорожное строительство ") и для слушателей факультета повышения квалификации преподавателей.

Москва - 1997

М.У.
№ 1122
01.39728

Болотин А.В. уч. 1
Расчет интегральных показателей экономической эффективности инвестиционных проектов

У Д К 69.003.13:



Б - 79

Болотин А.В., Кокин М.В. Расчет интегральных показателей экономической эффективности инвестиционных проектов: Методические указания. - М.: МИИТ, 1997, 19 с.

В методических указаниях изложена методология оценки экономической эффективности инвестиционных проектов, целью которой является выбор наилучшего варианта для реализации. Отбор варианта производится на основе расчета и анализа интегральных показателей инвестиционных проектов. Работа предназначена для студентов строительных специальностей и преподавательского состава, повышающих свою квалификацию на ФКП университета.

© Московский государственный университет путей сообщения (МИИТ), 1997

1122

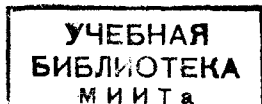
ВВЕДЕНИЕ

В методических указаниях изложена современная методология оценки экономической эффективности инвестиционных проектов. Методические указания предназначены для проведения практических занятий строительных специальностей по дисциплинам "Экономика строительства" и "Экономика строительства и путевого хозяйства". Они могут быть использованы для самостоятельной работы студентов с целью углубленной проработки экономических вопросов по выбору вариантов проектных решений при дипломном и курсовом проектировании.

Концепция оценки экономической эффективности инвестиционных проектов и выбора из них лучшего варианта для реализации основывается на расчете интегральных показателей эффективности. Концепция принципиально отличается от методологических подходов, изложениях в учебной и методической литературе опубликованной до начала 90 -ых годов [2,3,4], в которой определение эффективности проектных решений осуществлялось с использованием показателей абсолютной и сравнительной экономической эффективности.

Методические принципы расчета интегральных показателей приведены в официальном издании [1], в учебной литературе они не опубликованы.

Настоящие методические указания предназначены для практических занятий. Для упрощения некоторые вопросы изложены с допусками, но это не отражается



на методологических принципах определения интегральных показателей эффективности и, в целом, обеспечивает возможность изучения студентами новых современных методов экономических расчетов. Учебная проработка методических принципов и целей расчета интегральных показателей эффективности инвестиционных проектов, является основой для дальнейшего освоения программных продуктов компьютерных систем-пакетов "C o m f a r" и "P r o s p i n", созданных в U N I D O, а также отечественных пакетов "P r o j e c t e x p e r t" и "Альт-Инвест".

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Оценка эффективности инвестиционных проектов и выбор лучшего из них производится на основе следующих показателей:

- чистый дисконтированный доход (ЧДД) или интегральный эффект;
- индекс доходности (ИД);
- внутренняя норма доходности (ВНД);
- срок окупаемости (T_0).

Чистый дисконтированный доход определяется по формуле:

$$ЧДД = \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t^*) \alpha_t - \sum_{t=0}^T K_t \cdot \alpha_t \quad (1)$$

где R_t - результаты (доход от реализации продукции или услуг) на t -ом шаге расчета;

Z_t^* - затраты, осуществляемые на t -ом шаге расчета, без учета капитальных вложений;

α_t - коэффициент дисконтирования;

K_t - капитальные вложения на t -ом шаге расчета;

T - горизонт расчета (расчетный период), измеряемый в шагах расчета;

t - шаг расчета, может измеряться в годах, кварталах, месяцах.

Коэффициент дисконтирования определяется по формуле:

$$\alpha_t = \frac{1}{(1 + E)^t}$$

где E - норма дисконта, принимаемая, как правило, с учетом банковской депозитной процентной ставки;

t_n - показатель степени при расчете коэффициента дисконтирования.

Показатель степени t_n определяется по формуле:

$$t_n = t - t_c, \quad (3)$$

где t - текущий год расчета.

Значения R_t , Z_t^* и K_t определяются расчетом потока реальных денег (потока наличности) от операционной

и инвестиционной деятельности [1, стр.78-79]. Разность $(R_t - Z_t^*)$ представляет собой прибыль от операционной (эксплуатационной) деятельности на t -ом шаге.

Индекс доходности (ИД) определяется по формуле:

$$\text{ИД} = \frac{\sum_{t=0}^t (R_t - Z_t^*) \alpha_t}{\sum_{t=0}^t K_t \cdot \alpha_t} \quad , (4)$$

коэффициенты дисконтирования в числителе и знаменателе не могут быть сокращены, так как относятся к разным моментам времени.

Внутренняя норма доходности (ВНД) представляет собой норму дисконта $E_{\text{ВН}}$, при которой имеет место следующее равенство:

$$\sum_{t=0}^t (R_t - Z_t^*) \frac{1}{(1 + E_{\text{ВН}})^t} = \sum_{t=0}^T K_t \frac{1}{(1 + E_{\text{ВН}})^t} \quad , (5)$$

Срок окупаемости определяется числом шагов t , при котором ЧДД (формула (1)) равен нулю. Срок окупаемости может быть также определен графическим путем (рис.1).

В практике экономических расчетов в качестве расчетного шага t обычно принимают один год. Горизонт расчета (расчетный период), таким образом, также определяется в годах и представляет собой сумму:

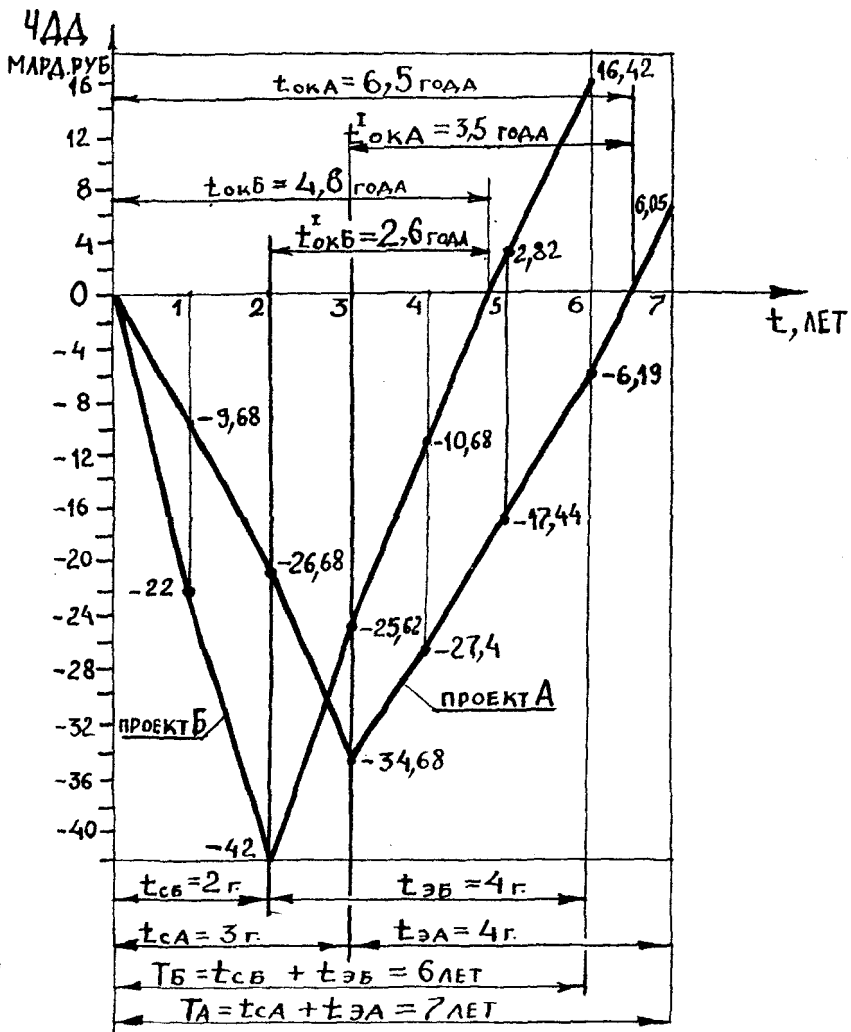


Рис. 1

198-250.

3) В качестве нулевого года для дисконтирования затрат и доходов принят год ввода объектов в эксплуатацию.

Таблица 1.

Объем и распределение капитальных вложений по годам строительства для инвестиционных проектов А и Б.

индекс проекта	объем кап. вложений млрд.руб.	продолжит. строительства	распределение кап.вложений по годам строительства, в %		
			1 год	2 год	3 год
А	32	3	25	31	44
Б	40	2	50	50	-

Таблица 2.

Доходы и эксплуатационные расходы по инвестиционным проектам А и Б.

индекс проекта	продолжительность расчетного эксплуатационного периода, лет	доходы R_t и расходы Z_t^* по годам эксплуатации, млрд.руб.							
		1 год		2 год		3 год		4 год	
		R_t	Z_t^*	R_t	Z_t^*	R_t	Z_t^*	R_t	Z_t^*
А	4	24	16	29	17	34	19	40	32
Б	4	35	17	36	18	38	19	40	20

Решение:

Рассчитываются интегральные показатели экономической эффективности по инвестиционным проектам А и Б.

1) Расчет чистого дисконтированного дохода (ЧДД) по проекту А приведен в таблице 2, по проекту Б - в таблице 3. Графики изменения чистого дисконтированного дохода по инвестиционным проектам А и Б приведены на рис.1.

2) индекс доходности по проекту А:

$$ИД_A = \frac{8 \cdot 0,91 + 12 \cdot 0,83 + 15 \cdot 0,75 + 18 \cdot 0,68}{8 \cdot 1,21 + 10 \cdot 1,1 + 14} = 1,17$$

ИД > 1, проект рентабельный

по проекту Б:

$$ИД_B = \frac{18 \cdot 0,91 + 18 \cdot 0,83 + 18 \cdot 0,75 + 20 \cdot 0,68}{20 \cdot 1,1 + 20} = 1,39$$

ИД > 1, проекты рентабельны.

3) Внутренняя норма доходности по проекту А:

$$E_{внА} = \frac{8}{(1+E_{вн})} + \frac{12}{(1+E_{вн})^2} + \frac{15}{(1+E_{вн})^3} + \frac{18}{(1+E_{вн})^4} =$$
$$= \frac{8}{(1+E_{вн})^{-2}} + \frac{10}{(1+E_{вн})^{-1}} + \frac{14}{(1+E_{вн})^0} = 0,15$$

по проекту Б:

$$E_{\text{ВНБ}} = \frac{18}{(1+E_{\text{ВН}})} + \frac{18}{(1+E_{\text{ВН}})^2} + \frac{18}{(1+E_{\text{ВН}})^3} + \frac{20}{(1+E_{\text{ВН}})^4} =$$
$$= \frac{20}{(1+E_{\text{ВН}})^{-1}} + \frac{20}{(1+E_{\text{ВН}})^0} = 0,24$$

4) Срок окупаемости по инвестиционному проекту А составляет :

$$t_{\text{ок}}^{\text{А}} = 6,5 \text{ года от начала строительства}$$

или $t_{\text{ок}}^{1\text{А}} = 3,5$ года от момента начала эксплуатационной деятельности ;

по инвестиционному проекту Б соответственно:

$$t_{\text{ок}}^{\text{Б}} = 4,6 \text{ года}$$

$$t_{\text{ок}}^{1\text{Б}} = 2,6 \text{ года.}$$

Выбор инвестиционного проекта для реализации.

Инвестиционные проекты А и Б являются независимыми и могут быть предложены инвесторам для финансирования.

Проекты А и Б имеют разную продолжительность строительства, соответственно $t_{\text{сА}} = 3$ года, $t_{\text{сБ}} = 2$ года, но одинаковый период эксплуатации основного технического оборудования $t_{\text{эА}} = t_{\text{эБ}} = 4$ года. В связи с этим горизонт расчета по проектам соответственно различен $T_{\text{А}} = 7$ лет, $T_{\text{Б}} = 6$ лет.

При выборе инвестиционного проекта для реализации основным показателем является чистый дисконтированный доход.

Сопоставляя ЧДД по вариантам проекта можно сделать вывод, что для проекта Б значения ЧДД больше (16,42 млрд.руб.), чем для проекта А (6.05 млрд.руб.). Кроме того, по проекту Б указанное значение ЧДД достигается на год раньше, чем по проекту А. Для временного разреза 6 лет от момента начала строительства, сопоставимые значения ЧДД по проектам составляют 2,82 млрд.руб. по проекту А и по Б - 6,19 млрд.руб., т.е. через шесть лет ЧДД по проекту А ЧДД будет отрицательным. В пределах рассмотренных горизонтов расчета индекс доходности по проекту Б составит 1,39, а по проекту А - 1,17, внутренняя норма доходности по проекту Б также выше, чем по проекту А, соответственно $E_{ВН А} = 0,24$

и $E_{ВН Б} = 0,15$. Срок окупаемости капитальных затрат по проекту Б равен 4,6 года от начала строительства или 2,6 года от момента ввода объекта в эксплуатацию. По проекту А эти показатели соответственно 6,5 года и 3,5 года (рис.1)

Таким образом на основании всех четырех интегральных показателей можно сделать вывод, что проект Б является наиболее эффективным (предпочтительным). В таблицах 5 и 6 приведены варианты заданий.

Расчет ЧДД по инвестиционному проекту А

Таблица 3

период	годы периода	показатель степени $t_n = t - t_c$	значение коэффициента дисконтирования $\alpha_t = \frac{1}{(1 + E)^{t_n}}$	кап. вложения по годам строит-ва, млрд.руб. K_t	дисконтированные кап. вложения $K_t \alpha_t$	прибыль по годам эксплуатации и млрд.руб. $(R_t - 3_t^*)$	дисконтированная прибыль $(R_t - 3_t^*) \alpha_t$	ЧДД млрд.руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	1 - 3 = -2	$\frac{1}{(1 + 0,1)^{-2}} = 1,21$	8	9,67	-	-	- 9,68
	2	2 - 3 = -1	$\frac{1}{(1 + 0,1)^{-1}} = 1,10$	10	11	-	-	20,68
	3	3 - 3 = 0	$\frac{1}{(1 + 0,1)^0} = 1,00$	14	14	-	-	-34,68

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	4	$4 - 3 = 1$	$\frac{1}{(1 + 0,1)^1} = 0,91$	-	-	8	$8 \cdot 0,91 = 7,28$	-27,40
	5	$5 - 3 = 2$	$\frac{1}{(1 + 0,1)^2} = 0,83$	-	-	12	$12 \cdot 0,83 = 9,96$	-17,44
	6	$6 - 3 = 3$	$\frac{1}{(1 + 0,1)^3} = 0,75$	-	-	15	$15 \cdot 0,75 = 11,25$	-6,19
	7	$7 - 3 = 4$	$\frac{1}{(1 + 0,1)^4} = 0,68$	-	-	18	$18 \cdot 0,68 = 12,24$	6,05

Расчет ЧДД по инвестиционному проекту Б:

период	годы периода	показатель степени $t_n = t - t_c$	значение коэффициента дисконтирования $\alpha_t = \frac{1}{(1 + E)^{t_n}}$	кап. вложения по годам строит-ва, млрд.руб. K_t	дисконтированные кап. вложения $K_t \alpha_t$	прибыль по годам эксплуатации и млрд.руб. $(R_t - 3_t^*)$	дисконтированная прибыль $(R_t - 3_t^*) \alpha_t$	ЧДД млрд.руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	1 - 2 = -1	1,1	20	22	-	-	- 22
	2	2 - 2 = 0	1	20	20	-	-	- 42
	3	3 - 2 = 1	0,91	-	-	18	16,38	-25,62
	4	4 - 2 = 2	0,83	-	-	18	14,94	-10,68
	5	5 - 2 = 3	0,75	-	-	18	13,50	2,82
	6	6 - 2 = 4	0,68	-	-	20	13,60	16,42

**Исходные данные для расчета интегральных показателей
эффективности инвестиционных проектов.**

Таблица 5.

**Объем и распределение капитальных вложений по годам
строительства для инвестиционных проектов.**

№ варианта задания	индекс проекта	объем кап.. вложений млрд.руб.	продолжительность строительства, лет	Распределение кап. вложений по годам строительства в %		
				1 год	2 год	3 год
1	2	3	4	5	6	7
1	А	41	3	18	39	43
	Б	29	2	42	58	-
2	А	37	2	23	77	-
	Б	51	3	21	42	37
3	А	19	2	56	44	-
	Б	33	3	33	27	40
4	А	49	3	24	26	50
	Б	46	2	21	79	-
5	А	76	3	23	29	47
	Б	62	2	41	59	-
6	А	12	2	57	43	-
	Б	17	3	35	35	30
7	А	68	3	9	32	59
	Б	44	2	65	35	-
8	А	27	2	59	41	-
	Б	35	3	17	37	46

Продолжение таблицы 5.

1	2	3	4	5	6	7
9	А	52	3	12	40	48
	Б	42	2	53	47	-
10	А	60	3	25	27	48
	Б	39	2	22	78	-
11	А	16	2	29	71	-
	Б	21	3	15	30	55
12	А	36	3	29	43	28
	Б	32	2	26	74	-
13	А	77	3	34	41	25
	Б	65	2	33	67	-
14	А	23	2	18	82	-
	Б	34	3	16	43	41
15	А	44	2	29	71	-
	Б	36	3	20	17	63
16	А	96	3	17	29	54
	Б	88	3	32	26	42
17	А	14	2	44	56	-
	Б	17	3	41	40	19
18	А	73	3	21	28	51
	Б	79	3	36	37	27
19	А	25	2	49	51	-
	Б	38	3	24	37	39
20	А	55	3	43	31	26
	Б	43	2	57	43	-

Таблица 6.

Доходы и эксплуатационные расходы по инвестиционным проектам.

№ варианта задания	индекс проекта	Расходы R_t и расходы Z_t^* по годам эксплуатации, млрд.руб.							
		1 год		2 год		3 год		4 год	
		R_t	Z_t^*	R_t	Z_t^*	R_t	Z_t^*	R_t	Z_t^*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	А	66	38	68	39	74	41	76	42
	Б	43	29	47	31	50	32	55	35
2	А	54	26	56	28	60	29	62	30
	Б	73	41	76	44	80	45	82	49
3	А	23	12	27	15	29	16	31	18
	Б	30	17	31	17	32	18	34	19
4	А	26	15	28	16	32	18	37	21
	Б	29	13	30	14	35	17	41	20
5	А	62	37	66	39	69	41	72	44
	Б	60	29	63	32	66	33	70	35
6	А	17	8	19	9	23	10	27	12
	Б	31	21	35	24	38	26	41	29
7	А	51	31	55	34	59	36	62	39
	Б	34	17	35	18	38	20	41	22
8	А	18	9	21	11	24	12	28	15
	Б	21	10	24	12	27	13	31	16
9	А	46	29	49	31	53	34	56	36
	Б	39	21	42	23	46	25	49	27
10	А	78	53	81	55	84	56	88	59
	Б	22	12	27	15	29	16	32	18
11	А	19	7	21	8	24	11	28	14
	Б	27	13	30	14	35	16	39	19

Продолжение таблицы 6.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
12	А	16	8	19	10	22	11	26	12
	Б	23	10	26	12	30	14	34	16
13	А	62	40	65	42	68	44	72	47
	Б	55	36	59	37	62	39	68	41
14	А	37	19	39	22	42	25	47	27
	Б	25	11	29	14	32	16	37	19
15	А	28	13	31	15	36	17	40	18
	Б	22	8	24	10	27	12	31	14
16	А	71	48	75	51	78	53	82	55
	Б	70	44	76	47	81	49	84	50
17	А	42	31	44	32	47	34	52	36
	Б	18	11	26	14	30	17	38	22
18	А	52	41	34	42	60	45	66	49
	Б	67	35	68	36	71	38	76	41
19	А	29	18	33	20	35	22	38	23
	Б	31	19	36	21	39	24	43	27
20	А	48	20	51	22	55	24	60	26
	Б	39	27	43	30	47	32	51	34

Продолжительность отчетного периода эксплуатации для всех вариантов по проектам А и Б принимается 4 года.

Литература

1. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования. Официальное издание. Информэлистрो.:Москва, 1994г. - 80с.

2. Экономика путевого хозяйства: Учебник для вузов ж.д.транспорта./В.Я. Шульга, А.В. Болотин, М.В. Кокин и др. Под ред. В.Я. Шульги. - М.: Транспорт, 1988г.- 303с.

3. Экономические изыскания и основы проектирования железных дорог: Учебник для вузов./ Б.А. Волков, И.В. Турбин, М.С. Лобанова и др. Под ред. Б.А. Волкова - М.: Транспорт, 1990г.- 268с.

4. Экономика строительства. Конспект лекций./ Волков Б.А., Болотин А.В., Муджири Т.М. Под ред. Степанова И.С. Часть 1. МГСУ, 1996,131с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Методика определения интегральных показателей эффективности инвестиционных проектов.....	4
Пример расчета интегральных показателей экономической эффективности инвестиционных проектов и выбора лучшего из них.....	7
Варианты заданий.....	15
Литература.....	19

Подписано к печати *01.04.97.*

Формат 60x84 1/16

Усл.печ.л. *1,25.*

Тираж - 250.

Изд. № *76-97.*

Заказ № *198.*

Типография МИИТа

101475 г. Москва, А-55, ул. Образцова, 15