

Задача

Сформируйте инвестиционный портфель предприятия, если предприятие располагает суммой 550 д.е., ожидаемая норма доходности – 15%.

Проект	Инвестиции, д. е.	Доходы по годам, д. е.		
		1-й год	2-й год	3-й год
А	-440	200	220	280
Б	-210	60	100	110
В	-160	50	60	80
Г	-150	50	70	70
Д	-100	40	60	60
Е	-50	30	30	40

- а) проекты поддаются дроблению;
- б) проекты не поддаются дроблению.

Решение:

1. Рассчитаем показатели NPV и PI для каждого проекта.

Чистый дисконтированный доход (NPV) – это текущая стоимость будущих доходов (разности поступлений и затрат) за минусом инвестиционных затрат. Чистый дисконтированный доход определяется как сумма текущих эффектов за весь расчетный период, приведенная к начальному шагу, или это превышение интегральных результатов над интегральными затратами. Чистый дисконтированный доход рассчитывается по формуле:

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{CF_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{I_t}{(1+r)^t}$$

где CF_t – чистый доход по годам реализации проекта,

I_t – сумма инвестиционных вложений,

r – ставка дисконтирования.

Индекс доходности также позволяет соотнести объем инвестиционных

затрат с предстоящими денежными доходами. Если инвестиционные затраты, связанные с предстоящей реализацией инвестиционного проекта, осуществляются в несколько этапов, то расчет производится по формуле:

$$PI = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{CF_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{I_t}{(1+r)^t}}$$

Осуществляем расчеты:

проект А:

$$NPV_A = \frac{-440}{(1+0,15)^0} + \frac{200}{(1+0,15)^1} + \frac{220}{(1+0,15)^2} + \frac{280}{(1+0,15)^3}$$

$$= -440,0 + 173,9 + 166,4 + 184,1 = 84,4 \text{ д.е.};$$

$$PI_A = \frac{\frac{200}{(1+0,15)^1} + \frac{220}{(1+0,15)^2} + \frac{280}{(1+0,15)^3}}{\frac{440}{(1+0,15)^0}} = 1,192;$$

проект Б:

$$NPV_B = \frac{-210}{(1+0,15)^0} + \frac{60}{(1+0,15)^1} + \frac{100}{(1+0,15)^2} + \frac{110}{(1+0,15)^3}$$

$$= -210,0 + 52,2 + 75,6 + 72,3 = -9,9 \text{ д.е.};$$

$$PI_B = \frac{\frac{60}{(1+0,15)^1} + \frac{100}{(1+0,15)^2} + \frac{110}{(1+0,15)^3}}{\frac{210}{(1+0,15)^0}} = 0,953;$$

проект В:

$$NPV_B = \frac{-160}{(1+0,15)^0} + \frac{50}{(1+0,15)^1} + \frac{60}{(1+0,15)^2} + \frac{80}{(1+0,15)^3}$$

$$= -160,0 + 43,5 + 45,4 + 52,6 = -18,6 \text{ д.е.};$$

$$PI_B = \frac{\frac{50}{(1+0,15)^1} + \frac{60}{(1+0,15)^2} + \frac{80}{(1+0,15)^3}}{\frac{160}{(1+0,15)^0}} = 0,884;$$

проект Г:

$$NPV_{\Gamma} = \frac{-150}{(1 + 0,15)^0} + \frac{50}{(1 + 0,15)^1} + \frac{70}{(1 + 0,15)^2} + \frac{70}{(1 + 0,15)^3}$$

$$= -150,0 + 43,5 + 52,9 + 46,0 = -7,6 \text{ д. е.};$$

$$PI_{\Gamma} = \frac{\frac{50}{(1 + 0,15)^1} + \frac{70}{(1 + 0,15)^2} + \frac{70}{(1 + 0,15)^3}}{\frac{150}{(1 + 0,15)^0}} = 0,950;$$

проект Д:

$$NPV_{\Delta} = \frac{-100}{(1 + 0,15)^0} + \frac{40}{(1 + 0,15)^1} + \frac{60}{(1 + 0,15)^2} + \frac{60}{(1 + 0,15)^3}$$

$$= -100,0 + 34,8 + 45,4 + 39,5 = 19,6 \text{ д. е.};$$

$$PI_{\Delta} = \frac{\frac{40}{(1 + 0,15)^1} + \frac{60}{(1 + 0,15)^2} + \frac{60}{(1 + 0,15)^3}}{\frac{100}{(1 + 0,15)^0}} = 1,196;$$

проект Е:

$$NPV_{\text{E}} = \frac{-50}{(1 + 0,15)^0} + \frac{30}{(1 + 0,15)^1} + \frac{30}{(1 + 0,15)^2} + \frac{40}{(1 + 0,15)^3}$$

$$= -50,0 + 26,1 + 22,7 + 26,3 = 25,1 \text{ д. е.};$$

$$PI_{\text{E}} = \frac{\frac{30}{(1 + 0,15)^1} + \frac{30}{(1 + 0,15)^2} + \frac{40}{(1 + 0,15)^3}}{\frac{50}{(1 + 0,15)^0}} = 1,501.$$

Занесем рассчитанные показатели NPV и PI для каждого проекта в таблицу:

Проект	Инвестиции, д. е.	Доходы по годам, д. е.			NPV	PI
		1 год	2 год	3 год		
А	-440	200	220	280	84,4	1,192
Б	-210	60	100	110	-9,9	0,953
В	-160	50	60	80	-18,6	0,884
Г	-150	50	70	70	-7,6	0,950
Д	-100	40	60	60	19,6	1,196
Е	-50	30	30	40	25,1	1,501

Как видно из данных, полученных в таблице, выгодными для инвестора являются проекты А, Д и Е. Остальные проекты не генерируют выгоду,

поскольку NPV проектов Б, В и Г являются отрицательными, а PI меньше единицы, т.е. инвестиции не покрываются дисконтированными суммами дохода.

2. Сформируем портфель реальных инвестиций при условии, что проекты поддаются дроблению. Для этого:

расположим проекты в порядке убывания показателя PI:

Е (PI=1,501), Д (PI=1,196), А (PI=1,192).

Проекты Б, В и Г из анализа исключаются.

Заполняем таблицу:

Проекты (в порядке убывания PI)	Инвестиции (в рамках инвестиционных возможностей – 550 д. е.)	Доля проекта, включаемого в портфель, %	NPV проекта с учётом доли, включаемой в портфель
Е (PI=1,501)	50	100	25,1
Д (PI=1,196)	100	100	19,6
А (PI=1,192)	400 (550-50-100)	$400 \times 100 / 440 = 90,9$	$84,4 \times 90,9 / 100 = 76,7$
NPV портфеля			121,4

Таким образом, если проекты поддаются дроблению, то в портфель включаем проекты Е и Д в полном объёме и проект А в доле 90,9 %. Суммарный NPV, то есть NPV портфеля, равен 121,4 ден. ед. Это максимальный NPV, который мог бы получиться, из всех возможных вариантов формирования портфеля.

3. Сформируем портфель реальных инвестиций при условии, что проекты не поддаются дроблению. Для этого:

рассмотрим все возможные сочетания проектов в рамках инвестиционных возможностей – 550 д. е.: А+Д, А+Е и Д+Е;

рассчитаем суммарный NPV каждого возможного сочетания проектов:

Сочетание проектов	Инвестиции, д.е.	Суммарный NPV, д.е.
А+Д	$440+100=540 < 550$	$84,4+19,6=104,0$
А+Е	$440+50=490 < 550$	$84,4+25,1=109,5$ (макс)
Д+Е	$100+50=150 < 550$	$19,6+25,1=44,7$

выберем то сочетание проектов, суммарный NPV которого максимален.

Это сочетание проектов А и Е.

Таким образом, если проекты не поддаются дроблению, то в портфель

включаем проекты А и Е в полном объеме. Суммарный NPV, то есть NPV портфеля, равен 109,5 ден. ед.