

Лекция 20 Формирование инвестиционного портфеля в условиях рационализации капитала

20.1 Пространственная оптимизация инвестиционного портфеля

20.2 Временная оптимизация инвестиционного портфеля

При формировании инвестиционного портфеля приходится иметь дело с **независимыми инвестиционными проектами**, решение о реализации которых принимается только на основании их эффективности и не влияет друг на друга (в принципе, все независимые инвестиционные проекты, которые эффективны ($NPV > 0$), должны быть приняты, так как это увеличит «ценность» предприятия).

Однако любое предприятие имеет ограниченные свободные финансовые ресурсы, доступные для инвестирования. Поэтому встает задача **оптимизации инвестиционного портфеля**, т.е. оптимизации распределения инвестиций по нескольким проектам.

Развитие предприятия в условиях ограниченного объема доступных инвестиций, когда приходится отвергать даже те инвестиционные проекты, у которых $NPV > 0$, называется политикой **рационализации (лимитирования) капитала**.

Лимитирование финансовых средств для инвестиций — фиксированный предел годового объема инвестиций, который может себе позволить предприятие исходя из своего финансового положения.

Сущность политики рационализации капитала состоит в наиболее выгодном использовании ограниченных финансовых ресурсов с целью **максимизации будущей «ценности» предприятия**. То есть из множества инвестиционных проектов, имеющих положительный чистый дисконтированный доход ($NPV > 0$), нужно сформировать инвестиционный портфель с учетом двух критериев:

- максимизации суммарного чистого дисконтированного дохода портфеля (сумма NPV портфеля $\rightarrow \max$);
- равенства общего объема инвестиций портфеля объему

инвестиций предприятия данного года (сумма $I_{\text{портфеля}} = \lim I_{\text{предприятия}}$ данного года).

Эта задача не имеет единственного и простого решения; четких правил принятия оптимального решения не существует. Рассмотрим приближенные методы решений, пригодные для практического применения. Более сложные варианты оптимизации инвестиционных портфелей решаются с помощью методов линейного программирования.

Различают *пространственную и временную оптимизации* инвестиционного процесса.

20.1 Пространственная оптимизация инвестиционного портфеля

Пространственная оптимизация (оптимизация инвестиционного портфеля на 1 год) — это решение задачи, направленной на получение максимального суммарного прироста капитала, при реализации нескольких независимых инвестиционных проектов, общий объем инвестиций которых превышает инвестиционные ресурсы предприятия.

Пространственная оптимизация предполагает следующую ситуацию:

- а) общая сумма инвестиционных ресурсов на конкретный период (чаще всего 1 год) ограничена;
- б) имеется несколько независимых инвестиционных проектов с объемом требуемых инвестиций, превышающим инвестиционные ресурсы предприятия;
- в) требуется составить инвестиционный портфель (чаще всего на 1 год), максимизирующий возможный прирост капитала, т.е. $NPV \rightarrow \max$.

При этом возможны два варианта:

- 1 рассматриваемые проекты поддаются дроблению;
- 2 рассматриваемые проекты не поддаются дроблению.

1 Рассматриваемые проекты поддаются дроблению, т.е. инвестиционные проекты можно реализовывать не только целиком, но и в любой его части (участвовать в долевым финансировании): при этом к рассмотрению принимается соответствующая доля инвестиций и чистого дисконтированного дохода.

Порядок расчетов:

а) для каждого инвестиционного проекта портфеля рассчитывается индекс доходности PI ;

б) проекты упорядочиваются по убыванию индекса доходности;

в) в инвестиционный портфель включаются первые k проектов, которые могут быть профинансированы предприятием в полном объеме;

г) остаток средств вкладывается в очередной проект в той части, в которой он может быть профинансирован (остаточный принцип), при этом величина чистого дисконтированного дохода берется пропорционально объему инвестиций.

Пример 1

Сформируем оптимальный инвестиционный портфель предприятия, если имеется три независимых проекта А, Б, В (таблица 1) и предприятие планирует направить на инвестирование в плановом году 500 д.е. Предполагаемая «цена» капитала 10% ($r = 10\%$).

Таблица 1 - Исходные данные по проектам

Проект	Инвестиции, д.е.	Доходы по годам, д.е.		
		1-й	2-й	3-й
А	-200	80	100	180
Б	-240	100	180	140
В	-220	140	140	100

Решение

$I = 500$ д.е.;

$NPV \rightarrow \max$

Суммарный объем инвестиций по трем проектам превышает финансовые возможности предприятия по инвестированию проектов:

$I = 200 + 240 + 220 = 660$ д.е. > 500 д.е.

Рассчитаем чистый дисконтированный доход NPV , индекс доходности PI и внутреннюю норму доходности $ВНД$ по проектам, полученные данные представим в таблице 2.

Таблица 2 - Исходные данные и показатели эффективности по проектам

Проект	Инвестиции, д.е.	Доходы по годам, д.е.			NPV, д.е.	PI	ВНД, %
		1-й	2-й	3-й			
А	-200	80	100	180	91	1,455	31,0
Б	-240	100	180	140	105	1,438	32,0
В	-220	140	140	100	98	1,445	35,7

Упорядочим инвестиционные проекты по индексу доходности PI в порядке убывания его значения: А, В, Б.

Сформируем оптимальный инвестиционный портфель на 1 год (таблица 3).

Таблица 3 - Формирование оптимального инвестиционного портфеля

Проект	Объем инвестиций, д. е.	Часть инвестиций, включаемых в портфель, %	NPV, д.е.
А	-200	100	91
В	-220	100	98
Сумма	-420 < 500		189
Б	500-420=80	80/240*100=33,3	105 x 0,333 = 35
Сумма	500		224 → max

2 Рассматриваемые проекты не поддаются дроблению, т.е. инвестиционный проект может быть принят и реализован только в полном объеме.

Для нахождения оптимального варианта инвестиционного портфеля рассматриваются все возможные сочетания проектов, суммарный объем инвестиций по которым не превышает финансовые возможности предприятия. Комбинация проектов, обеспечивающая максимальное значение суммарного чистого дисконтированного дохода, будет оптимальной.

Пример 2

По исходным данным примера 1 составим оптимальный инвестиционный портфель, если проекты не поддаются дроблению. Решение представлено в таблице 4.

Таблица 4 - Формирование оптимального инвестиционного портфеля

Вариант	Общий объем инвестиций, д.е. сумма И	Суммарный NPV, д.е. сумма NPV
A + B + B	$200 + 240 + 220 = 660 > 500$	Сочетание невозможно
A + B	$200 + 240 = 440 < 500$	$91 + 105 = 196$
A + B	$200 + 220 = 420 < 500$	$91 + 98 = 189$
B + B	$240 + 220 = 460 < 500$	$105 + 98 = 203 \rightarrow \mathbf{max}$

При пространственной оптимизации считается, что любые инвестиционные возможности, не использованные в плановом периоде, навсегда теряются предприятием (т.е. проекты, не включенные в инвестиционный портфель, в дальнейшем предприятием не могут быть реализованы). Однако вполне вероятно, что принятие некоторых инвестиционных проектов может быть отложено до окончания периода ограничения (до следующего периода). Возможность отсрочки должна учитываться при формировании инвестиционного портфеля.

20.2 Временная оптимизация инвестиционного портфеля

Временная оптимизация предполагает следующую ситуацию:

- общая сумма финансовых ресурсов в планируемом году ограничена;
- имеется несколько независимых проектов, которые ввиду ограниченности финансовых ресурсов не могут быть реализованы в плановом году, однако в следующем году нереализованные проекты могут быть реализованы.

Решение сводится к оптимальному распределению инвестиционных проектов *по двум годам*.

Порядок расчетов:

- а) по каждому инвестиционному проекту рассчитывается специальный индекс — индекс возможных потерь, характеризующий величину **относительных потерь чистого дисконтированного дохода**, если проект

будет отсрочен к исполнению на 1 год, т.е. его реализация начнется не в плановом году, а в следующем.

Индекс определяется по формуле 1 и отражает величину относительных потерь при перенесении начала реализации проекта на 1 год

$$I = \frac{NPV_c - NPV_n}{I}, \quad (1)$$

где NPV_n , NPV_c — NPV проекта, если его реализация начнется в плановом году и на следующий год соответственно;

I — величина инвестиций по проекту.

Если проект будет отсрочен к исполнению на 1 год, то его чистый дисконтированный доход определяется по формуле 2

$$NPV_c = NPV_n \times \frac{1}{1 + r}, \quad (2)$$

где NPV_n , NPV_c — NPV проекта, если его реализация начнется в плановом году и на следующий год соответственно;

r — «цена» капитала.

б) реализация проектов (или их частей), имеющих минимальный индекс возможных потерь, переносится на следующий год.

Пример 3

По условиям примера 1 составим оптимальный инвестиционный портфель на 2 года, если объем инвестиций на плановый год ограничен суммой 400 д.е.; $r = 10\%$.

Рассчитаем потери чистого дисконтированного дохода, если реализация каждого инвестиционного проекта будет отложена на 1 год (таблица 5).

Таблица 5 - Расчет индекса возможных потерь по проектам

Проект	Инвестиции	NPV	Кд	NPVс	Потери NPV	Индекс возможных потерь (I)
А	-200	91	0,909	82,7	91-82,7=8,3	8,3/200 = 0,0415
Б	-240	105	0,909	95,5	105-95,5= 9,5	9,5/240 = 0,0396 → min
В	-220	98	0,909	89,1	98-89,1=8,9	8,9/220 = 0,0404

Из таблицы 5 видно, что наименьшие потери будут, если предприятие отложит на 1 год реализацию проекта Б (I → min), затем проектов В и А.

В таблице 6 представлены расчеты, связанные с формированием инвестиционного портфеля на 2 года.

Таблица 6 - Формирование инвестиционного портфеля на 2 года

Проект	Объем инвестиций, д.е.	Часть инвестиций, включаемая в портфель, %	NPV, д.е.
А	<i>Плановый год</i> -200	100%	91
В	400 - 200 = 200	(200/220) * 100% = 90,9%	98x0,909=89,1
Сумма	-400		180,1
В	<i>Следующий год</i> -20	(20/220) * 100% =9,1%	89,1x0,091=8,1
Б	-240	100%	95,5
Сумма	-260		103,6

Суммарный NPV за 2 года: 180,1 + 103,6 = 283,7 д.е.

Общие потери от переноса реализации части инвестиционных проектов на 1 год составят (91 + 105 + 98) - 283,7 = 10,3 д.е. и будут минимальными по сравнению с другими вариантами формирования портфелей.