

Управление инвестиционными проектами



Лекции

2010-2013

Дейкова Т.В

Финансово-математические основы инвестиционного проектирования

Концепция стоимости денег во времени

Рубль сейчас стоит больше, чем рубль, который будет получен в будущем, например, через год,

так как он может быть инвестирован и это принесет дополнительную прибыль.

Стоимость денег с течением времени изменяется с учетом нормы прибыльности на денежном рынке и рынке ценных бумаг.

$$F_n = P * (1+r)^n$$

где

P - настоящее значение вложенной суммы денег,

F - будущее значение стоимости денег,

n - количество периодов времени, на которое производится вложение,

r - норма доходности (прибыльности) от вложения.

$$P = \frac{F_n}{(1+r)^n}$$

$\frac{1}{(1+r)^n}$ - коэффициент дисконтирования

$(1+r)^n$ - коэффициент наращенния

Влияние инфляции при определении настоящей и будущей стоимости денег

T – темп инфляции

$I=1+T$ – индекс инфляции

Корректировка наращенной стоимости с учетом инфляции производится по формуле

$$F_{n_p} = \frac{F_n}{I_n}$$

F_{n_p} - реальная будущая стоимость денег,

F_n - номинальная будущая стоимость денег с учетом инфляции.

Расчет реальной суммы денег производится
по формуле

$$F_{n_p} = \frac{F_n}{(1+T)^n} = P \bullet \frac{(1+r)^n}{(1+T)^n}$$

r = T : наращение реальной стоимости денежных средств не происходит, так как прирост их будущей стоимости ПОГЛОЩАЕТСЯ инфляцией

r > T : реальная будущая стоимость денежных средств возрастает несмотря на инфляцию

r < T : реальная будущая стоимость денежных средств снижается, то есть процесс инвестирования становится УБЫТОЧНЫМ.

Формула Фишера:

$$(1+r)^*(1+T)=1+r+T+r*T$$

$$r_{\text{реал}} = r+T+r*T$$

Наращение и дисконтирование денежных потоков

$$FV = CF_0(1+r)^n + CF_1(1+r)^{n-1} + \dots + CF_n(1+r)$$

$$FV = \sum_{i=0}^n CF_i \cdot (1+r)^{n-i}$$

$$PV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n} = \sum_{i=0}^n \frac{CF_i}{(1+r)^i}$$

Пример. Рассмотрим денежный поток с неодинаковыми элементами $CF_1=100$, $CF_2=200$, $CF_3=200$, $CF_4=200$, $CF_5=200$, $CF_6=0$, $CF_7=1,000$, для которого необходимо определить современное значение (при показателе дисконта 6%).

Год	CF -денежный поток	Коэфф дискон $r=6\%$	PV-настоящее значение денег
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

Год	CF -денежный поток	Коэфф дискон $r=6\%$	PV-настоящее значение денег
1	100	0,9434	94
2	200	0,8900	178
3	200	0,8396	168
4	200	0,7921	158
5	200	0,7473	149
6	0	0,7050	0
7	1000	0,6651	665
			1413

Пример

Кредитный инвестор предлагает предприятию кредит под 12 процентов годовых срок на 4 года при полугодовой схеме возврата долга. Предприятие планирует привлечь 800,000 американских долларов. Необходимо рассчитать график обслуживания долга.

Решение

Год	Начальный баланс долга	Погашение долга	Проценты	Годовая выплата	Конечный баланс долга
1	800,000				
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
Итого					

«Амортизационное» погашение кредита

$$S = \frac{PMT}{(1+i)^1} + \frac{PMT}{(1+i)^2} + \dots + \frac{PMT}{(1+i)^n}$$

PMT - неизвестная величина годовой выплаты

S - величина кредита

i - процентной ставке кредита

n - количестве периодических платежей

Решение

$$PMT = 128,829 \text{ руб}$$

Год	Начальный баланс долга	Погашение долга	Проценты	Годовая выплата	Конечный баланс долга
1	800,000			128,829	
2				128,829	
3				128,829	
4				128,829	
5				128,829	
6				128,829	
7				128,829	
8				128,829	
Итого					

Год	Начальный баланс долга	Погашение долга	Проценты	Годовая выплата	Конечный баланс долга
1	800,000	80,829	48,000	128,829	719,171
2	719,171	85,678	43,150	128,829	633,493
3	633,493	90,819	38,010	128,829	542,674
4	542,674	96,268	32,560	128,829	446,405
5	446,405	102,044	26,784	128,829	344,361
6	344,361	108,167	20,662	128,829	236,194
7	236,194	114,657	14,172	128,829	121,537
8	121,537	121,537	7,292	128,829	0
Итого		800,000	230,630		

Год	Начальный баланс долга	Погашение долга	Проценты	Годовая выплата	Конечный баланс долга
1	800,000	100,000			
2		100,000			
3		100,000			
4		100,000			
5		100,000			
6		100,000			
7		100,000			
8		100,000			
Итого		800,000			

Год	Начальный баланс долга	Погашение долга	Проценты	Годовая выплата	Конечный баланс долга
1	800,000	100,000	48,000	148,000	700,000
2	700,000	100,000	42,000	142,000	600,000
3	600,000	100,000	36,000	136,000	500,000
4	500,000	100,000	30,000	130,000	400,000
5	400,000	100,000	24,000	124,000	300,000
6	300,000	100,000	18,000	118,000	200,000
7	200,000	100,000	12,000	112,000	100,000
8	100,000	100,000	6,000	106,000	-
Итого		800,000	216,000		

Сравнение альтернативных возможностей вложения денежных средств с помощью техники дисконтирования и наращенния

Пример. Предприятие анализирует эффективность вложения финансовых ресурсов в инвестиционный проект, который генерирует денежные потоки 1000 у.е. ежегодно в течение 3-х лет.

Предполагается, что инвестиционный проект должен окупиться к концу третьего года.

Норма прибыльности инвестирования денежных средств $r=10\%$.

Проанализировать все альтернативные варианты вложения финансовых ресурсов.

Основные вопросы по анализу альтернативных возможностей:

1. Какова настоящая стоимость денежного потока
2. Каков объем инвестиций необходимо привлечь для проекта
3. Какова будущая стоимость инвестиций
4. Какова будущая стоимость денежного потока, генерируемого инвестициями
5. Проанализировать ситуацию, если объем инвестиций увеличится, но денежный поток останется без изменения
6. Проанализировать ситуацию, если объем инвестиций увеличится, но денежный поток останется без изменения
7. Проанализировать ситуацию, если норма прибыльности финансового вложения денег r станет выше

Анализ

1. Какова настоящая стоимость денежного потока, при $r=10\%$

$$CF_1=1000 \text{ y.e}$$

$$CF_2=1000 \text{ y.e}$$

$$CF_3=1000 \text{ y.e}$$

$$PV = \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \frac{CF_3}{(1+r)^3} = \$1000 * \left(\frac{1}{1.1^1} + \frac{1}{1.1^2} + \frac{1}{1.1^3} \right) = \$2486.85$$

Анализ

1. Каков объем инвестиций необходимо привлечь для проекта

$$INV = PV = 2\,486,85 \text{ у.е}$$

Анализ

3. Какова будущая стоимость инвестиций

$$FV_{INV} = INV * (1 + r)^3 = \$2486.85 * 1.1^3 = \$3310$$

Анализ

4. Какова будущая стоимость денежного потока, генерируемого инвестициями

$$\begin{aligned} FV_{CF} &= CF_1 * (1 + r)^2 + CF_2 * (1 + r)^1 + CF_3 = \\ &= \$1000 * 1.1^2 + \$1000 * 1.1 + \$1000 = \$3310 \end{aligned}$$

Анализ

5. Проанализировать ситуацию, если объем инвестиций увеличится, но денежный поток останется без изменения

$$\mathbf{INV=2686,85; \quad FV_{CF}=3310;}$$

$$\mathbf{FV_{inv}=3576}$$

6. Проанализировать ситуацию, если объем инвестиций уменьшается, но денежный поток и доходность капитала остаются без изменения

$$2200 \text{ у.е} * 1.1^3 = 2928.20 \text{ у.е}$$

$$PV = \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \frac{CF_3}{(1+r)^3} = \$1000 * \left(\frac{1}{1.1^1} + \frac{1}{1.1^2} + \frac{1}{1.1^3} \right) = \$2486.85$$

Анализ

7. Проанализировать ситуацию, если норма прибыльности финансового вложения денег r станет выше

$$PV = \$1000 * \left(\frac{1}{1.12^1} + \frac{1}{1.12^2} + \frac{1}{1.12^3} \right) = \$2401.83$$
$$\mathbf{FV_{INV} = 2\ 486.85 * 1.12^3 = 3\ 493.85;}$$

$$\mathbf{FV_{CF} = 1000 * 1.12^2 + 1000 * 1.12 + 1000 = 337}$$

4.40

$$PV_{10\%} - PV_{12\%} = 2486,85 - 2401,85 = 85$$

$$FV_{INV_{10\%}} - FV_{CF_{12\%}} = 3493,45 - 3374 = 119,45$$

$$\frac{119,45}{(1 + 12\%)^3} =$$

1. NPV=ЧДД

2. DPP

3. IRR

4. ROI

Метод чистого современного значения (NPV - метод)

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n} = \sum_{k=0}^n \frac{CF_k}{(1+r)^k}$$

CF_i - чистый денежный поток

r - стоимость капитала, привлеченного для инвестиционного проекта.

$$CF_i = \sum CF^+ + \sum CF^-$$

Пример

Руководство предприятия собирается внедрить новую машину, которая выполняет операции, производимые в настоящее время вручную. Машина стоит вместе с установкой 5 000 со сроком эксплуатации 5 лет и нулевой ликвидационной стоимостью. По оценкам финансового отдела предприятия внедрение машины за счет экономии ручного труда позволит обеспечить дополнительный входной поток денег 1800. На четвертом году эксплуатации машина потребует ремонт стоимостью 300.

Решение

Провести расчет при $r=20\%$ и $r=24\%$

Стоимость машины	5000
Время проекта	5 лет
Остаточная стоимость	0
Стоимость ремонта в 4-м году	300
Входной денежный поток за счет приобретения машины	1800
Показатель дисконта	20% или 24%

Расчет значения NPV

Наименование денежного потока	Год (ы)	Денежный поток	Множитель дисконтирования	Настоящее значение денег	Множитель дисконтирования	Настоящее значение денег
			r=20%		r=24%	
Исходная инвестиция						
Входной денежный поток						
Ремонт машины						
Современное чистое значение (NPV)						

Наименование денежного потока	Год (ы)	Денежный поток	Множитель дисконтирования	Настоящее значение денег	Множитель дисконтирования	Настоящее значение денег
			$r=20\%$		$r=24\%$	
Исходная инвестиция	0	-5000	1	-5000	1	-5000
Входной денежный поток	(1-5)	1800	2.991	5384	2,74538	4942
Ремонт машины	4	-300	0.482	-145	0,423	-127
Современное чистое значение (NPV)				239		-185

Метод дисконтированного периода окупаемости DPP

$$DPP = \min N \text{ — } \hat{e}\hat{i}\hat{o}\hat{i}\hat{d}\hat{i} \quad - \sum_i \frac{CF_i}{(1+r)^i} \leq \sum_i INV$$

Пример

Пусть оба проекта предполагают одинаковый объем инвестиций \$1,000 и рассчитаны на четыре года.

Проект А генерирует следующие денежные потоки : по годам 500, 400, 300, 100, а проект В - 100, 300, 400, 600. Стоимость капитала проекта оценена на уровне 10%. Расчет дисконтированного срока осуществляется с помощью следующих таблиц.

Проект А

Год	CF	$r= 10\%$	PV	Накопленный PV
0				
1				
2				
3				
4				
NPV=				

Проект А

Год	CF	r= 10%	PV	Накопленный PV
0	-1000	1,0000	-1000	-1000
1	500	0,9091	455	-545
2	400	0,8264	331	-215
3	300	0,7513	225	11
4	100	0,6830	68	79
		NPV=	79	

$$DPP=3+215/225=3,95 \text{ лет}$$

Проект В

Год	CF	$r= 10\%$	PV	Накопленный PV
0				
1				
2				
3				
4				
NPV=				

Проект В

Год	CF	r= 10%	PV	Накопленный PV
0	-1000	1,0000	-1000	-1000
1	100	0,9091	91	-909
2	300	0,8264	248	-661
3	400	0,7513	301	-361
4	600	0,6830	410	49
NPV=			49	

$$DPP=4+361/410=3,88 \text{ лет}$$

**Влияние инфляции на оценку
эффективности инвестиций**

Пример

Компания планирует приобрести новое оборудование по цене \$36,000, которое обеспечивает \$20,000 экономии затрат (в виде входного денежного потока) в год в течение трех ближайших лет. За этот период оборудование подвергнется полному износу. Стоимость капитала предприятия составляет 16%, а ожидаемый темп инфляции - 10% в год.

Решение без учета инфляции

	Год	CF	r=16%	PV
Исходная инвестиция				
Годовая экономика				
Чистое современное значение NPV=				

Решение без учета инфляции

	Год	CF	r=16%	PV
Исходная инвестиция	0	-36000	1	-36000
Годовая экономия	(1-3)	20000	2.246	44920
Чистое современное значение NPV=				8920

Решение с учетом инфляции

**$36\ 000 * (1+0.16) = 41\ 760$ – доход с учетом
доходности капитала**

**$41\ 760 * (1+0.10) = 45\ 936$ – поправка на
инфляцию**

$$r_p = r + T + r \cdot T$$

**$36\ 000 * (1+0.16) * (1+0.10) = 45\ 936$ –
планируемый доход с учетом инфляции**

	Год	CF	Индекс цен	Привед. денежн. Поток	$r_p = 27.6$ %	PV.
Исходная инвестиция	0				1,000	
Годовая экономия	1				0.7837	
Годовая экономия	2				0.6142	
Годовая экономия	3				0.4814	
Чистое современное значение NPV						

	Год	CF	Индекс цен	Наращенный CF	$r_p = 27.6\%$	PV
Исходная инвестиция	0	-36 000	-	-36 000	1,000	-36 000
Годовая экономия	1	20 000	1.10	22 000	0.7837	17 241
Годовая экономия	2	20 000	1.21	24 200	0.6142	14 864
Годовая экономия	3	20 000	1.331	26 620	0.4814	12 815
Чистое современное значение NPV						8 920

Внутренняя норма прибыльности (IRR)

$$\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1 + IRR)^t} = INV$$

Методы определения IRR

1. Способ - одинаковые платежи в виде аннуитета

$$\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1 + IRR)^t} = INV$$

CF=const, следовательно формулу можно преобразовать

$$\sum_{t=1}^n \frac{1}{(1 + IRR)^t} = \frac{INV}{CF_t}$$

Пример

На покупку машины требуется \$16,950.

Машина в течение 10 лет будет экономить ежегодно \$3,000. Остаточная стоимость машины равна нулю. Надо найти IRR.

Решение

$$INV=16950$$

$$CF=3000$$

$$\frac{\$16,950}{\$3,000} = 5,650$$

для $n=10$ показатель $IRR = 12\%$.

Метод 2. Применение метода интерполяции для коэффициентов дисконтирования

Пример.

Необходимо оценить значение внутренней нормы доходности инвестиции объемом \$6,000, который генерирует денежный поток \$1,500 в течение 10 лет.

Решение по методу 1.

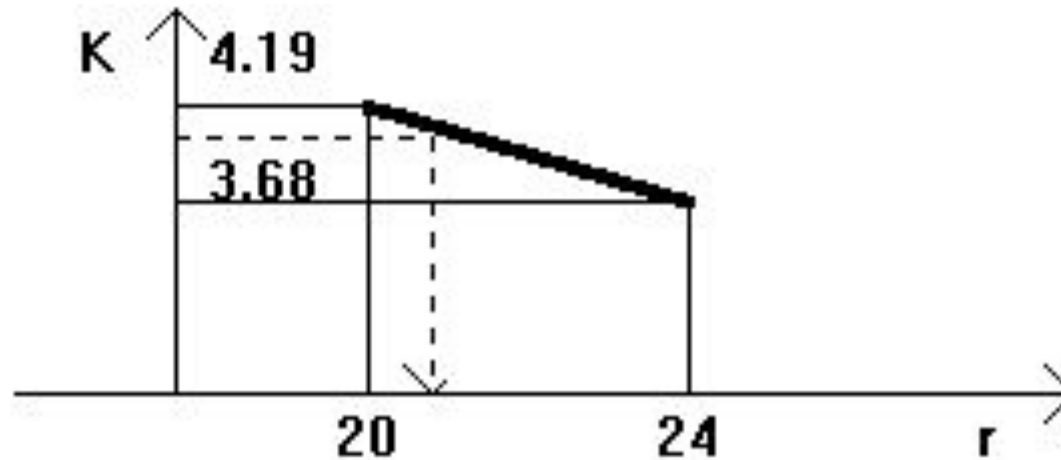
$$k_0 = \frac{6000}{1500} = 4$$

$$k_0 = 4 \Rightarrow IRR = ?$$

$$r_1 = 20\% \Rightarrow k_1 = 4.19$$

$$r_2 = 24\% \Rightarrow k_2 = 3.68$$

По финансовым табл.
для n=10 лет находим

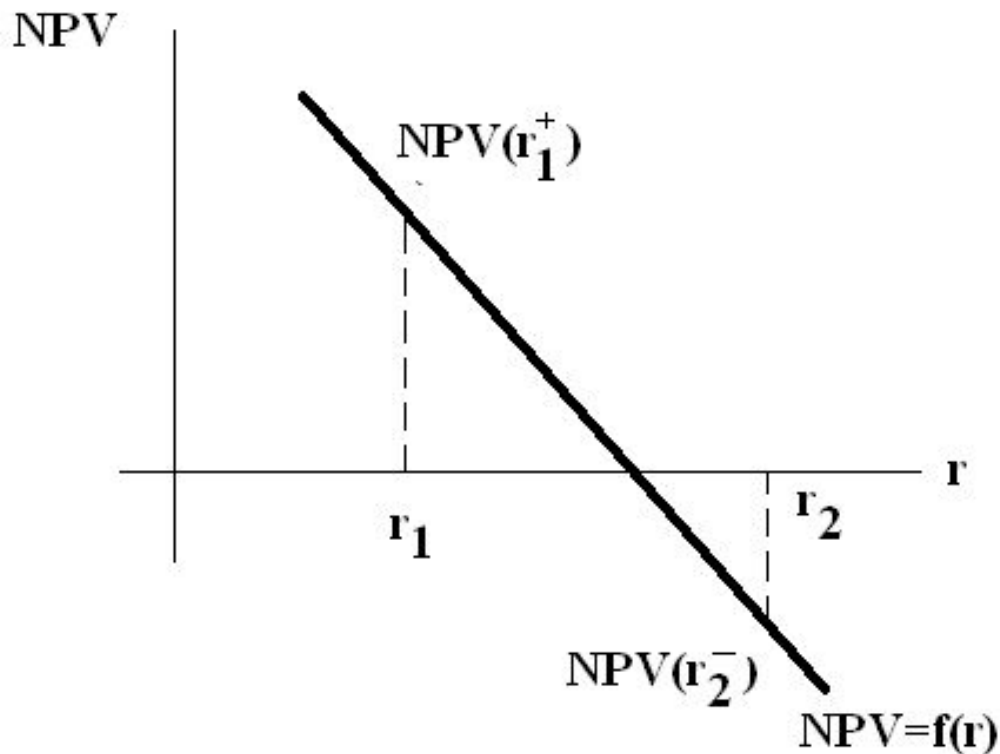


$$IRR \cong r_1 + \frac{k(r_1) - k(r_0)}{k(r_1) - k(r_2)} \cdot (r_2 - r_1)$$

$$IRR \cong 20\% + \frac{4.19 - 4.00}{4.19 - 3.68} \cdot 4\% = 21,49\%$$

3 способ - Метод последовательных итераций

График зависимости функции $NPV = f(r)$



$$IRR = r_1 + \frac{NPV(r_1)}{NPV(r_1) - NPV(r_2)} \cdot (r_2 - r_1)$$

Метод 4. Денежные потоки в виде серии платежей произвольной величины

$$PV = \sum_{i=0}^n \frac{CF_i}{(1+r)^i} \quad , \text{ для } CF > 0$$

$$CF^1 = \frac{PV \cdot r}{1 - \frac{1}{(1+r)^n}} \quad - \text{ периодический платеж}$$

Пример

Найти IRR для инвестиционного проекта при доходности капитала 10%.

Проект А

Год	CF	К.дисконт. при доходн. 10%	PV	ΣPV
0	-1000	1	-1000	-1000
1	500	0,909	455	-545
2	400	0,826	331	-214
3	300	0,751	225	11
4	100	0,683	68	79

только для PV - положительных денежных потоков

$$PV=?$$

$$CF^1=?$$

$$PV=1079 = 455+331+225+68 -$$

сумма положительных дисконтированных денежных потоков

$$CF1=340,393 = 1079*0,1/(1-0,683) -$$

усредненное значение денежного потока

находим k_0 с помощью финансовых таблиц k_1 , k_2

$$k_0 = 2,938 \quad = 1000 / 340,393 \quad IRR = ?$$

$$k_1 = 2,974 \quad r_1 = 13\%$$

$$k_2 = 2,914 \quad r_2 = 14\%$$

$$IRR \cong r_1 + \frac{k(r_1) - k(r_0)}{k(r_1) - k(r_2)} \cdot (r_2 - r_1)$$

$$IRR = 13\% + (2,974 - 2,938) / (2,974 - 2,914) \cdot (14\% - 13\%)$$

$$IRR = 13,60\%$$

Сравнение NPV и IRR методов

Год	Проект А	Проект В
0	-1000	-1000
1	500	100
2	400	300
3	300	400
4	100	600

Показатели NPV для альтернативных проектов

PV - настоящее значение денег								Год
R=0%		R=5%		R=10%		R=15%		
-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	0
500	100			455	91			1
400	300			331	248			2
300	400			225	301			3
100	600			68	410			4
300	400			79	49			NPV

Показатели NPV для альтернативных проектов

PV - настоящее значение денег								Год
R=0%		R=5%		R=10%		R=15%		
-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	0
500	100	476	95	455	91	435	87	1
400	300	363	272	331	248	302	227	2
300	400	259	346	225	301	197	263	3
100	600	82	494	68	410	57	343	4
300	400	180	207	79	49	-8	-80	NPV

Показатели NPV для альтернативных проектов

r	NPV A	NPV B
0	300	400
5		
10	78.82	49.18
15		

Показатели NPV для альтернативных проектов

r	NPV A	NPV B
0	300	400
5	180.42	206.50
10	78.82	49.18
15	-8.33	-80.14

Принятие решения по критерию наименьшей стоимости

Пример. Трактор участвует во многих производственных процессах. Нужно решить эксплуатировать старый или купить новый. Исходные данные для принятия решения имеют следующий вид.

Доходность капитала предприятия 10%.

Исходные данные:	Старый трактор	Новый трактор
Стоимость покупки	-	\$25,000
Остаточная стоимость сейчас	\$3,000	-
Годовые денежные затраты на эксплуатацию	15,000	9,000
Капитальный ремонт сейчас	4,000	-
Остаточная стоимость через 6 лет	0	5,000
Время проекта	6 лет	6 лет

Расчет дисконтированных издержек при покупке новой машины

	Год	CF	К-т дисконтир $r= 10\%$	PV
Исходные инвестиции	0			
Остаточная стоимость старого трактора	0			
Годовая стоимость эксплуатации	1-6			
Остаточная стоимость нового трактора	6			
Настоящее значение денежных потерь				65

Расчет дисконтированных издержек при покупке новой машины

	Год	CF	К-т дисконтир r= 10%	PV
Исходные инвестиции	0	-25 000	1.000	-25 000
Остаточная стоимость старого трактора	0	3 000	1.000	3 000
Годовая стоимость эксплуатации	1-6	-9 000	4.355	39 195
Остаточная стоимость нового трактора	6	5 000	0.564	2 820
Настоящее значение денежных потерь				-58 375 ₆₆

Расчет дисконтированных издержек при эксплуатации старой машины

	Год	CF	К-т дисконтир $r = 10\%$	PV
Капитальный ремонт	0			
Годовая стоимость эксплуатации	1-6			
Настоящее значение денежных потерь				

Расчет дисконтированных издержек при эксплуатации старой машины

	Год	CF	К-т дисконтир $r= 10\%$	PV
Капитальный ремонт	0	-4 000	1.000	-4 000
Годовая стоимость эксплуатации	1-6	-15 000	4.355	-65 325
Настоящее значение денежных потерь				-69 325

Рентабельность инвестиционного проекта ROI

$$ROI = \left(\frac{\sum_{i=0}^n CF_i}{\sum_{i=0}^n IC_i} - 1 \right) \cdot 100\%$$

где ROI – рентабельность инвестиций,

CF_i – денежный поток в i -ый период,

IC_i – инвестиции в i -ый период.

Номинальная рентабельность инвестиционного проекта $ROI_{\text{НОМИН}}$

$$ROI_{\text{НОМИН}} = \left(\frac{\sum_{i=0}^n CF_i}{\sum_{i=0}^n IC_i} - 1 \right) \cdot 100\%$$

где $ROI_{\text{НОМИНАЛ}}$ – рентабельность инвестиций,

CF_i – денежный поток в i -ый период,

IC_i – инвестиции в i -ый период.

Дисконтированная рентабельность инвестиционного проекта $ROI_{\text{дискон}}$

$$ROI_{\text{дискон}} = \left(\frac{\sum_{i=0}^N \frac{CF_i}{(1+r_1)^i}}{\sum_{i=0}^N \frac{IC_i}{(1+r_2)^i}} - 1 \right) \cdot 100\%$$

где $ROI_{\text{дисконт}}$ – рентабельность
инвестиций,

CF_i – денежный поток в i -ый период,

IC_i – инвестиции в i -ый период,

r_1 – доходность капитала реципиента,

r_2 – доходность капитала инвестора.

Реальная рентабельность инвестиционного проекта $ROI_{\text{реал}}$

$$ROI_{\text{реал}} = \left(\frac{\sum_{i=0}^N \frac{CF_i}{(1+r_1)^i}}{\sum_{j=0}^N IC_j (1+r_2)^j} - 1 \right) \cdot 100\%$$

где $ROI_{\text{реал}}$ – реальная рентабельность инвестиций,

CF_i – денежный поток в i -ый период,

IC_i – инвестиции в i -ый период,

r_1 – доходность капитала реципиента,

r_2 – доходность капитала инвестора,

j – время замораживания денежных средств,

i – время отдачи от вложенных

Пример

Рассчитать номинальную, дисконтированную и реальную рентабельность инвестиций для проекта, в котором планируются следующие денежные потоки (таблица). Продолжительность проекта 8 месяцев, шаг инвестиционного проекта – месяц, доходность капитала реципиента 12%, доходность капитала инвестора – 13%.

Распределение денежных потоков (тыс. руб)

Распределение инвестиций и денежных потоков по месяцам

Месяц	0	1	2	3	4	5	6	7	Всего
IC	400	250							
CF			100	150	150	150	200	200	

Расчет номинальной рентабельности инвестиций

$$ROI_{\text{номинальная}} = \left(\frac{950}{650} - 1 \right) \cdot 100\% = 46,15\%$$

Расчет дисконтированной рентабельности инвестиций

Месяц	IC	К-т диск	PV IC	CF	К-т диск	PV CF
0						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

Расчет дисконтированной рентабельности инвестиций

Месяц	IC	К-т диск	PV IC	CF	К-т диск	PV CF
0	-400,00	1	-400,00		1	
1	-250,00	0,9893	-247,30		0,9901	
2				100,00	0,9803	98,03
3				150,00	0,9706	145,59
4				150,00	0,9610	144,15
5				150,00	0,9515	142,72
6				200,00	0,9420	188,41
7				200,00	0,9327	186,54
	-650,00		-647,32	950,00		905,44

Расчет дисконтированной рентабельности инвестиций

$$ROI_{\text{диск}} = \left(\frac{905,44}{647,32} - 1 \right) \cdot 100\% = 39,87\%$$

Расчет реальной рентабельности инвестиций

Мес	IC	CF	К-т Диск рецип	PV CF	Время Замор жи вания	К-т Наращ инвест	FV IC
0	-400		1				
1	-250		0,9901				
2		100	0,9803	98			
3		150	0,9706	146			
4		150	0,9610	144			
5		150	0,9515	143			
6		200	0,9420	188			
7		200	0,9327	187			
	-650	950		905			

Расчет реальной рентабельности инвестиций

Мес	IC	CF	К-т Диск рецип	PV CF	Время Замор жи вания	К-т Наращ инвест	FV IC
0	-400		1		5	1,0668	-427
1	-250		0,9901				
2		100	0,9803	98			
3		150	0,9706	146			
4		150	0,9610	144			
5		150	0,9515	143			
6		200	0,9420	188			
7		200	0,9327	187			
	-650	950		905			

Расчет финансовый времени замораживания

0 2 3 4 5

$$0) -400 + 98 + 146 + 144 + 143 = 131$$

Расчет времени замораживания $5-0=5$

Расчет реальной рентабельности инвестиций

Мес	IC	CF	К-т Диск рецип	PV CF	Время Замор жи вания	К-т Наращ инвест	FV IC
0	-400		1		5	1,0668	-427
1	-250		0,9901		5	1,0668	-264
2		100	0,9803	98			
3		150	0,9706	146			
4		150	0,9610	144			
5		150	0,9515	143			
6		200	0,9420	188			
7		200	0,9327	187			
	-650	950		905			-691

Расчет финансовый времени замораживания

0 1 6

$$1) 131 - 250 + 188 = 69$$

Расчет времени замораживания

$$6-1=5$$

Расчет рентабельности инвестиций

$$ROI_{\text{дисконт}} = 39,87\%$$

$$ROI_{\text{номинал}} = 46,15\%.$$

$$ROI_{\text{данные}} = \left(\frac{905}{691} - 1 \right) \cdot 100\% = 30,96\%$$

Структура и характеристика необходимых инвестиций

Источники инвестиционных ресурсов, доступные для предприятий

Прогноз прибыли от реализации инвестиционного проекта

- Традиционная схема расчета показателей эффективности инвестиционных проектов

Традиционная схема расчета показателей эффективности инвестиционного проекта

Комплексный пример оценки эффективности инвестиционного проекта

Таблица 1.

Исходные данные инвестиционного проекта

№	Исходные данные		ед.изм
----------	------------------------	--	---------------

№	Исходные данные		ед.изм
1	Инвестиции, в том числе	32 000 000	руб
2	оборотные средства	2 000 000	руб
3	основные средства	30 000 000	руб
4	Срок инвестиционного проекта	5	лет
5	Доля собственного капитала	0,35	
6	Собственный капитал (руб)	11 200 000	руб
7	Доля заемного капитала	0,65	
8	Заемный капитал (руб)	20 800 000	руб
9	Доля кредитования в местном коммерческом банке МКБ от общей потребности инвестиций	0,35	
10	Объем кредитования в местном коммерческом банке МКБ от общей потребности инвестиций (руб)	11 200 000,00	руб
11	Процент кредитования МКБ	19%	
12	Доля кредитования в Европейском банке реконструкции и развития ЕБРР от общей потребности инвестиций	0,30	88

№	Исходные данные		ед.изм
1	Инвестиции, в том числе	32 000 000	руб
2	оборотные средства	2 000 000	руб
3	основные средства	30 000 000	руб
4	Срок инвестиционного проекта	5	лет
5	Доля собственного капитала	0,35	
6	Собственный капитал (руб)	11 200 000	руб
7	Доля заемного капитала	0,65	
8	Заемный капитал (руб)	20 800 000	руб
9	Доля кредитования в местном коммерческом банке МКБ от общей потребности инвестиций	0,35	
10	Объем кредитования в местном коммерческом банке МКБ от общей потребности инвестиций (руб)	11 200 000,00	руб
11	Процент кредитования МКБ	19%	
12	Доля кредитования в Европейском банке реконструкции и развития ЕБРР от общей потребности инвестиций	0,30	89

№	Исходные данные		ед.изм
12	Доля кредитования в Европейском банке реконструкции и развития ЕБРР от общей потребности инвестиций	0,30	
13	Объем кредитования в местном коммерческом банке ЕБРР от общей потребности инвестиций (руб)	9 600 000	руб
14	Процент кредитования ЕБРР	12%	
15	Планируемая доходность реципиента	16%	
16	Себестоимость продукции	1 200 000	
17	Планируемая реализация	23 000 000	
18	Ставка налога на прибыль	20%	
19	Доходность собственного капитала	16%	
20	Ставка дисконта инвестиционного проекта	16%	
21	НДС	18%	

Расчет амортизации

$$\frac{32000000 - 2000000}{5} = 6000000 \text{ руб}$$

Таблица 2.

Пример расчета средней арифметической взвешенной стоимости цены капитала (WACC)

Наименование источника	Сумма, руб.	Уд. вес (w_i)	Цена (C_i)	Налогова я экономи я (1-T)	$C_i * w_i$
Собственный капитал, (E)					
Заемный капитал МКБ, (D_1)					
Заемный капитал ЕБРР, (D_2)					
Итого					

Расчет амортизации

$$\frac{32000000 - 2000000}{5} = 6000000 \text{ руб}$$

Таблица 2.

Пример расчета средней арифметической взвешенной стоимости цены капитала (WACC)

Наименование источника	Сумма, руб.	Уд. вес (w_i)	Цена (C_i)	Налогова я экономи я (1-T)	$C_i * w_i$
Собственный капитал, (E)	11200000	0,35	16%		5,60%
Заемный капитал МКБ, (D_1)	11200000	0,35	19%	0,8	5,32%
Заемный капитал ЕБРР, (D_2)	9600000	0,3	12%	0,8	2,88%
Итого	32000000	1	–		13,8%

Таблица 3. Прогноз денежных потоков для инвестиционного проекта

Наименование денежного потока	год				
	1	2	3	4	5
Инвестиционный капитал					
в том числе Собственный капитал					
Заемный капитал					
Выручка от реализации					
Себестоимость					
минус амортизация					
Оплата процентов					
НДС					
Валовая прибыль					
Налог на прибыль					
Затраты на собственный капитал					
Чистая прибыль после налогов					
Добавки: амортизация					
рабочий капитал					
Денежные потоки					

Таблица 3. Прогноз денежных потоков для инвестиционного проекта

Наименование денежного потока	год				
	1	2	3	4	5
Инвестиционный капитал					
в том числе Собственный капитал					
Заемный капитал					
Выручка от реализации					
Себестоимость					
минус амортизация					
Оплата процентов					
НДС					94

Таблица 3. Прогноз денежных потоков для инвестиционного проекта

Наименование денежного потока	год				
	1	2	3	4	5
Валовая прибыль					
Налог на прибыль					
Затраты на собственный капитал					
Чистая прибыль после налогов					
Добавки: амортизация					
рабочий капитал					
Денежные потоки					

Таблица 3. Прогноз денежных потоков для инвестиционного проекта

Наименование денежного потока	год				
	1	2	3	4	5
Инвестиционный капитал	32 000 000				
в том числе Собственный капитал	32 000 000				
Заемный капитал	0	0	0	0	0
Выручка от реализации	23 000 000	23 000 000	23 000 000	23 000 000	23 000 000
Себестоимость	1 200 000	1 200 000	1 200 000	1 200 000	1 200 000
минус амортизация	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000
Оплата процентов	0	0	0	0	0
НДС	3 508 475	3 508 475	3 508 475	3 508 475	3 508 475
Валовая прибыль	12 291 525	12 291 525	12 291 525	12 291 525	12 291 525
Налог на прибыль	2 949 966	2 949 966	2 949 966	2 949 966	2 949 966
Затраты на собственный капитал	5 120 000	5 120 000	5 120 000	5 120 000	5 120 000
Чистая прибыль после налогов	4 221 559	4 221 559	4 221 559	4 221 559	4 221 559
Добавки: амортизация	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000
рабочий капитал	0	0	0	0	2 000 000
Денежные потоки	10 221 559	10 221 559	10 221 559	10 221 559	12 221 559

Таблица 4. Расчет NPV и IRR (руб.)

	r=16%	16%		1%	
	CF	к-т диск	PV	к диск2	PV2
0					
1					
2					
3					
4					
5					
		NPV			
		IRR			
		WACC			
ROI	Номинальная				
	Дисконтированная				

$$IRR = 1\% + \frac{11446780}{11446780 - (-3905988)} \cdot (16\% - 1\%) = 11,83\%$$

$$ROI_{\text{m\u00e4\u00e4}} = \left(\frac{\sum_{i=0}^n CF_i}{\sum_{i=0}^n IC_i} - 1 \right) \cdot 100\% = \left(\frac{35446780}{32000000} - 1 \right) \cdot 100\% = 10,77\% > 0$$

$$ROI_{\text{a\u00e4n\u00e4t\u00f6}} = \left(\frac{\sum_{i=0}^N \frac{CF_i}{(1+r_1)^i}}{\sum_{i=0}^N \frac{IC_i}{(1+r_2)^i}} - 1 \right) \cdot 100\% = \left(\frac{20344037}{32000000} - 1 \right) \cdot 100\% = -36,42\%$$

Таблица 4. Расчет NPV и IRR (руб.)

	r=16%	16%		1%	
	CF	к-т диск	PV	к-т диск2	PV2
0	-32 000 000	1	-32 000 000	1	-32 000 000
1	10 221 559	0,8621	8 811 689	0,9901	10 120 356
2	10 221 559	0,7432	7 596 284	0,9803	10 020 154
3	10 221 559	0,6407	6 548 520	0,9706	9 920 945
4	10 221 559	0,5523	5 645 276	0,9610	9 822 718
5	12 221 559	0,4761	5 818 843	0,9515	11 628 394
	21 107 797	NPV	2 420 613		19 512 567
		IRR	18,12%		
		WACC	13,80%		
ROI	Номинальная		65,96%	53 107 797	
	Дисконтированная		7,56%	34 420 613	

Таблица 5. График обслуживания долга МКБ-19%

Год	Начальный баланс	Выплаты	Проценты	Основная часть	Конечный баланс
1	11200000				
2					
3					
4					
5					

Таблица 5. График обслуживания долга МКБ-19%

Год	Начальный баланс	Выплаты	Проценты	Основная часть	Конечный баланс
1	11200000	4368000	2128000	2240000	8960000
2	8960000	3942400	1702400	2240000	6720000
3	6720000	3516800	1276800	2240000	4480000
4	4480000	3091200	851200	2240000	2240000
5	2240000	2665600	425600	2240000	0

Таблица 6. График обслуживания долга ЕБР -12%

Год	Начальный баланс	Выплаты	Проценты	Основная часть	Конечный баланс
1	9600000				
2					
3					
4					
5					

Таблица 6. График обслуживания долга ЕБР -12%

Год	Начальный баланс	Выплаты	Проценты	Основная часть	Конечный баланс
1	9600000	3072000	1152000	1920000	7680000
2	7680000	2841600	921600	1920000	5760000
3	5760000	2611200	691200	1920000	3840000
4	3840000	2380800	460800	1920000	1920000
5	1920000	2150400	230400	1920000	0

Таблица 7. Прогноз денежных потоков для схемы собственного капитала

Наименование денежного потока	год				
	1	2	3	4	5
Выручка от реализации	23 000 000	23 000 000	23 000 000	23 000 000	23 000 000
Себестоимость	1200000	1200000	1200000	1200000	1200000
минус амортизация	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000
Оплата процентов					
НДС					
Валовая прибыль					
Налог на прибыль					
Чистая прибыль после налогов					
Погашение основной части долга					104

Таблица 7. Прогноз денежных потоков для схемы собственного капитала

Наименование денежного потока	год				
	1	2	3	4	5
Добавки: амортизация	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000
рабочий капитал	0	0	0	0	2 000 000
Денежные потоки					

Таблица 7. Прогноз денежных потоков для схемы собственного капитала

Наименование денежного потока	ГОД				
	1	2	3	4	5
Выручка от реализации	23 000 000	23 000 000	23 000 000	23 000 000	23 000 000
Себестоимость	1200000	1200000	1200000	1200000	1200000
минус амортизация	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000
Оплата процентов	3280000	2624000	1968000	1312000	656000
НДС	3508475	3508475	3508475	3508475	3508475
Валовая прибыль	9 011 525	9 667 525	10 323 525	10 979 525	11 635 525
Налог на прибыль	2 162 766	2 320 206	2 477 646	2 635 086	2 792 526
Чистая прибыль после налогов	6 848 759	7 347 319	7 845 879	8 344 439	8 842 999
Погашение основной части долга	4 160 000	4 160 000	4 160 000	4 160 000	4 160 000
Добавки: амортизация	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000
рабочий капитал	0	0	0	0	2 000 000
Денежные потоки	8 688 759	9 187 319	9 685 879	10 184 439	12 682 999

Таблица 8. Расчет NPV и IRR (руб.)

	r=16%	16%		6%	
	CF	к-т диск	PV	к-т диск2	PV2
0	-32 000 000	1	-32 000 000	1	-32 000 000
1					
2					
3					
4					
5					
		NPV			
		IRR			
		WACC			
ROI	Номинальная				
	Дисконтированная				

Таблица 8. Расчет NPV и IRR (руб.)

	r=16%	16%		8%	
	CF	к-т диск	PV	к-т диск2	PV2
0	-32 000 000	1	-32 000 000	1	-32 000 000
1	8 688 759	0,7813	6 788 093	0,9259	8 045 148
2	9 187 319	0,6104	5 607 495	0,8573	7 876 646
3	9 685 879	0,4768	4 618 587	0,7938	7 688 963
4	10 184 439	0,3725	3 793 999	0,7350	7 485 867
5	12 682 999	0,2910	3 691 239	0,6806	8 631 836
	18 429 397	NPV	-7 500 587		7 728 459
		IRR	12,06%		
		WACC	13,80%		
Рентабельность	Номинальная		57,59%	50 429 397	
ROI	Дисконтированная		-23,44%	24 499 413	

$$IRR = 15\% + \frac{416960}{416920 - (-12975014)} \cdot (21\% - 6\%) = 6,47\%$$

$$ROI_{\text{midaž}} = \left(\frac{\sum_{i=0}^n CF_i}{\sum_{i=0}^n IC_i} - 1 \right) \cdot 100\% = \left(\frac{38768380}{32000000} - 1 \right) \cdot 100\% = 21,15\% > 0$$

$$ROI_{\text{dēnētā}} = \left(\frac{\sum_{i=0}^N \frac{CF_i}{(1+r_1)^i}}{\sum_{i=0}^N \frac{IC_i}{(1+r_2)^i}} - 1 \right) \cdot 100\% = \left(\frac{190249986}{32000000} - 1 \right) \cdot 100\% = -40,55\%$$

Таблица 9. График обслуживания долга с отсрочкой выплаты основной части

Год	Начальный баланс	Выплаты	Проценты	Основная часть	Конечный баланс
1	9600000			0	
2				0	
3				3200000	
4				3200000	
5				3200000	

Таблица 9. График обслуживания долга с отсрочкой выплаты основной части

Год	Начальный баланс	Выплаты	Проценты	Основная часть	Конечный баланс
1	9600000	1152000	1152000	0	9600000
2	9600000	1152000	1152000	0	9600000
3	9600000	4352000	1152000	3200000	6400000
4	6400000	3968000	768000	3200000	3200000
5	3200000	3584000	384000	3200000	0

Таблица 10. Прогноз денежных потоков для случая банковской отсрочки

Наименование денежного потока	год				
	1	2	3	4	5
Выручка от реализации	23 000 000	23 000 000	23 000 000	23 000 000	23 000 000
Себестоимость	1200000	1200000	1200000	1200000	1200000
минус амортизация	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000
Оплата процентов					
НДС					
Валовая прибыль					
Налог на прибыль					
Чистая прибыль после налогов					
Погашение основной части долга					
Добавки: амортизация	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000
рабочий капитал	0	0	0	0	2 000 000
Денежные потоки					112

Таблица 10. Прогноз денежных потоков для случая банковской отсрочки

Наименование денежного потока	год				
	1	2	3	4	5
Выручка от реализации	23 000 000	23 000 000	23 000 000	23 000 000	23 000 000
Себестоимость	1200000	1200000	1200000	1200000	1200000
минус амортизация	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000
Оплата процентов	3280000	2854400	2428800	1619200	809600
НДС	3508475	3508475	3508475	3508475	3508475
Валовая прибыль	9 011 525	9 437 125	9 862 725	10 672 325	11 481 925
Налог на прибыль	2 162 766	2 264 910	2 367 054	2 561 358	2 755 662
Чистая прибыль после налогов	6 848 759	7 172 215	7 495 671	8 110 967	8 726 263
Погашение основной части долга	2 240 000	2 240 000	5 440 000	5 440 000	5 440 000
Добавки: амортизация	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000
рабочий капитал	0	0	0	0	2 000 000
Денежные потоки	10 608 759	10 932 215	8 055 671	8 670 967	11 286 263

Таблица 11. Расчет NPV и IRR (руб.)

	r=16%	16%		7%	
	CF	к-т диск	PV	к-т диск2	PV2
0	-32 000 000	1	-32 000 000	1	-32 000 000
1	10 608 759	0,8621	9 145 482	0,9346	9 914 728
2	10 932 215	0,7432	8 124 417	0,8734	9 548 620
3	8 055 671	0,6407	5 160 928	0,8163	6 575 827
4	8 670 967	0,5523	4 788 898	0,7629	6 615 039
5	11 286 263	0,4761	5 373 537	0,7130	8 046 950
	17 553 877	NPV	593 262		8 701 165
		IRR	16,66%		
		WACC	13,80%		
ROI	Номинальная		54,86%	49 553 877	
	Дисконтированная		1,85%	32 593 262	

Временной метод определения экономической эффективности инвестиционных проектов

Жизненный цикл инвестиционного проекта –
4 периода времени.

Определение сравнительной экономической эффективности инвестиций временным методом

*Расчетный срок окупаемости капитальных
вложений*

$$T_p = \alpha \Pi_{\text{стр}} + \frac{\Pi_{\text{ос}}}{2} + \frac{K_{\text{общ}}}{Ц_{\text{пр}} - (C + C_{\text{тр}})},$$

- **T_p** — расчетный срок окупаемости капитальных вложений, в годах(периодах);
- **α** — коэффициент, характеризующий степень замораживания или оптимального распределения капитальных вложений в процессе строительства и распределения финансирования по годам (периодах);
- **$P_{стр}$** — период строительства объекта по инвестиционному проекту, в годах (периодах);
- **$P_{ос}$** — период освоения объекта на полную проектную мощность, в годах (периодах);
- **$C_{пр}$** - годовой выпуск продукции в ценах промышленности, руб.;
- **C** — себестоимость производства готовой продукции (натуральные показатели принимаются по ценам, которые приняты при расчете);
- **$C_{гр}$** - годовые расходы по перевозкам готовой продукции к потребителю, тарифы принимаются соответствующие ценам (базовые, расчетные, прогнозные), руб.

$$\frac{K_{\text{общ}}}{C_{\text{пр}} - (C + C_{\text{тр}})} = \Pi_{\text{воз}},$$

Пвоз - период возмещения затрат реципиенту после пуска объекта в эксплуатацию, в годах.

Кобщ = **Косн** + **Коб** + **У** — общие инвестиции в объект;

У — сумма убытков предприятия с момента начала эксплуатации первых агрегатов до достижения рентабельной работы, руб;

Косн — капитальные вложения, инвестируемые в объект, руб.;

Коб — оборотные средства предприятия, необходимые для его функционирования после создания основных фондов, руб.

Промежуточные значения коэффициента α

$$\alpha = 1 - \frac{K_{\text{общ}}}{K_1\Pi + K_2(\Pi - 1) + K_3(\Pi - 2) + \dots + K_n},$$

$K_1, K_2, K_3, \dots, K_n$, — средства финансируемые по годам в течение 1-го, 2-го, 3-го, ..., n-го года строительства, руб.;

$K_{\text{общ}} = K_1 + K_2 + K_3 + \dots + K_n$, — общая сумма финансируемых средств за весь период строительства, руб.;

$\Pi = \Pi_{\text{стр}}$ — время строительства всего комплекса в соответствии с инвестиционным проектом, годы

Коэффициент α при различных распределениях инвестиций по годам

№ предприятия	К, млн. руб.	Лет	Распределение инвестиций по годам, млн. руб.							α
			k_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	K_7	
1	1330	7	140	260	280	250	190	140	70	
2	3790	7	40	540	763	787	790	610	260	
3	4540	7	190	490	740	790	880	850	600	

№ пре дпр ият ия	К, млн. руб.	Лет	Распределение инвестиций по годам, млн. руб.							α
			k_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	K_7	
1	1330	7	140	260	280	250	190	140	70	0,83
2	3790	7	40	540	763	787	790	610	260	0,73
3	4540	7	190	490	740	790	880	850	600	0,72

Коэффициент α при различных сроках

строительства

млрд. руб

№	K,	Лет	Распределение инвестиций по годам,										α	
			K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	K_7	K_8	K_9	K_{10}		
1	1	10	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,81
2	1	8	0,125	0,125	0,125	0,15	0,125	0,125	0,125	0,125				0,78
3	1	5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2							0,67
4	1	2	0,5	0,5										0,33

№	К,	Лет	Распределение инвестиций по годам,										α	
			K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	K_7	K_8	K_9	K_{10}		
1	1	10	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,81
2	1	8	0,125	0,125	0,125	0,15	0,125	0,125	0,125	0,125				0,78
3	1	5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2							0,67
4	1	2	0,5	0,5										0,33

Предприятие №1
Предприятие №2
Предприятие №.3

$\alpha 1$ Пстр1 =
 $\alpha 2$ Пстр2 =
 $\alpha 3$ Пстр3 =

Предприятие №1

Предприятие №2

Предприятие №.3

$$\alpha 1 \text{ Пстр}1 = 0,83 \cdot 7 = 5,81$$

$$\alpha 2 \text{ Пстр}2 = 0,73 \cdot 7 = 5,11$$

$$\alpha 3 \text{ Пстр}3 = 0,72 \cdot 7 = 5,04$$

**Пример расчета сравнительной экономической
эффективности инвестиций**

**Определение расчетного срока окупаемости временным методом (при
следующих данных по вариантам)**

<i>Показатель, ед. изм.</i>	<i>Первый вариант (новое строительство)</i>	<i>Второй вариант (расширение предприятия)</i>
$K_{\text{осн}}$, млн. руб.	1500	1350
$K_{\text{об}}$, млн. руб.	150	130
$У$, млн. руб.	70	50
$P_{\text{стр}}$, ГОДЫ	10	13
$P_{\text{ос}}$, ГОДЫ	3	3
$Ц_{\text{баз}}$, млн. руб.	900	900
$С$, млн. руб.	370	370
$С_{\text{тр}}$, млн. руб.	90	100
$K_{\text{общ}}$, млн. руб.	$1500 + 150 + 70 = \mathbf{1720}$	$1350 + 130 + 50 = \mathbf{1530}$

*Распределение общих инвестиций по годам, МЛН.
руб.*

	ГОД												
Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	25	50	80	150	200	230	250	300	300	125			
2	10	20	30	50	80	130	150	200	200	200	200	200	60

$$\alpha_1 =$$

$$\alpha_2 =$$

$$\mathbf{Tp}_1 =$$

$$\mathbf{Tp}_2 =$$

$$\alpha_1 = 1 - \frac{1720}{[25 \cdot 10 + 50 \cdot 9 + 80 \cdot 8 + 150 \cdot 7 + 200 \cdot 6 + 230 \cdot 5 + 250 \cdot 4 + 300 \cdot 3 + 300 \cdot 2 + 125 \cdot 1]} = 0,77;$$

$$\alpha_2 = 1 - \frac{1530}{[13 \cdot 13 + 20 \cdot 12 + 30 \cdot 11 + 50 \cdot 10 + 80 \cdot 9 + 130 \cdot 8 + 150 \cdot 7 + 200 \cdot 6 + 200 \cdot 5 + 200 \cdot 4 + 200 \cdot 3 + 200 \cdot 2 + 60 \cdot 1]} = 0,76.$$

$$T_{p_1} = 0,77 \cdot 10 + \frac{3}{2} + \frac{1720}{900 - (370 + 90)} = 7,7 + 1,5 + 3,9 = 13,1.$$

$$T_{p_2} = 0,76 \cdot 13 + \frac{3}{2} + \frac{1530}{900 - (370 + 100)} = 9,9 + 1,5 + 3,9 = 15,0.$$

Определение общей (абсолютной) эффективности инвестиций временным методом

Построить итерации и определить основные периоды инвестиционного проекта и дисконтированный период окупаемости

Исходные данные

№	Показатель	
1	Срок строительства Пстр, лет	4
2	Капитальные вложения Косн, млн. руб.	1500
3	Оборотные средства Коб, млн. руб.	120
4	Убытки в начальный период эксплуатации У, млн. руб.	50
5	Общий объем инвестиций Кобщ, млн. руб.	1670
6	Цена готовой продукции в ценах промышленности Цпр, млн. руб.	400

Исходные данные

№	Показатель	
7	Себестоимость готовой продукции С, млн. руб.	150
8	Расходы на транспортирование готовой продукции к потребителю Стр, млн. руб.	15
9	Срок освоения производственных мощностей Пос. годы.	1
10	Амортизация в год	120
11	Доходность финансовых инструментов	16%
12	Доходность капитала	13%

Распределение капитальных вложение

	Косн	Ки	Коб	У	Прибыль
1	К1	100			
2	К2	200	20	25	
3	К3	500	30	15	
4	К4	700	70	10	550
5	К5				550
6	К6				550
ВСЕГО		1500	120	50	133

$$\alpha = 1 - \frac{K_{\text{общ}}}{K_1\Pi + K_2(\Pi - 1) + K_3(\Pi - 2) + \dots + K_n},$$

$$T_p = \alpha \Pi_{\text{стр}} + \frac{\Pi_{\text{ос}}}{2} + \frac{K_{\text{общ}}}{\Pi_{\text{пр}} - (C + C_{\text{тр}})},$$

$\alpha =$	
$T_p =$	

$\alpha =$	0,44
$T_p =$	9,382

Итерация 1

Динамические ряды прямых затрат и результатов инвестиционного проекта

Формат таблицы расчета 1 итерации

1	Годы
2	Капитальные вложения $K_{осн}$, млн. руб.
3	Оборотных средств $K_{об}$, млн. руб.
4	Убытки $У$, млн. руб.
5	Всего инвестиций $K_{общ} = K_{осн} + K_{об} + У$, млн. руб.
6	Прибыль [$Ц_{пр} + (С + Стр)$], млн. руб.
7	Время замораживания (предварительная оценка), годы
8	Финансовый расчет времени замораживания
9	Расчет времени замораживания ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ

Год	Косн.	Коб.	У	Кобщ	Прибыль	Время замо ражи вани я	Финанс овый расч ет
0							
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
Итого							

Год	Косн.	Коб.	У	Кобщ	Прибыль	Время замо ражи вани я	Финанс овый расч ет
0	-100			-100			
1	-200	-20	-25	-245			
2	-500	-30	-15	-545			
3	-700	-70	-10	-780	550		
4					550		
5					550		
6					550		
7					550		
8					550		
Итого	-1500	-120	-50	-1670	3300		

Год	Косн.	Коб.	У	Кобщ	Прибыль	Время замо ражи вани я	Финанс овый расч ет
0	-100			-100		3	695
1	-200	-20	-25	-245		2	
2	-500	-30	-15	-545		2	1790
3	-700	-70	-10	-780	550	3	2110
4					550		
5					550		
6					550		
7					550		
8					550		
Итого	-1500	-120	-50	-1670	3300		

Приведенные затраты инвестиций и дисконтированные доходы (2-я итерация)

Формат таблицы расчета 2 итерации

1	Годы затрат	
2	$K_{общ} = K_{осн} + K_{об} + Y,$ млн. руб.	
3	Время замораживания (предварительная оценка), годы	
4	Кэф наращения $r1=16\%$	
5	Приведенные затраты $Kф,$ млн. руб.	
6		Прибыль, млн. руб.
7		Амортизация, млн. руб
8		$\Sigma = (гр.4) + (гр.5),$ млн. руб

Формат таблицы расчета 2 итерации

9	Коэф дисконтирования $r_2=13\%$	
10	Дисконтированные результаты, млн. руб	
11	Годы результатов	
12	Финансовый расчет времени замораживания	
13	Расчет времени замораживания УТОЧНЕННЫЙ	

1	2	3	4
0	-100	3	1,561
1	-245	2	1,346
2	-545	2	1,346
3	-780	3	1,561
4			
5			
6			
7			

1	5	6	7	8
0	-156,1			
1	-329,7			
2	-733,4			
3	-1217,5	550	120	670
4		550	120	670
5		550	120	670
6		550	120	670
7		550	120	670
	-2436,6	2200	480	2680

1	9	10	11	12	13
0				1155,8	3
1					2
2				2482,0	2
3	1	670,0	0	5099,5	4
4	0,885	592,9	1		
5	0,783	524,7	2		
6	0,693	464,3	3		
7	0,613	410,9	4		
		2662,9			

Уточнение приведенных затрат
инвестиций и определение
календарного срока их возмещения
(4-я итерация)

Формат таблицы расчета 3 итерации

1	Год инвестиций	
2	Инвестиции ($K_{общ} = K_{осн} + K_{об} + U$), млн. руб.	
3	Уточненный период замораживания инвестиций, годы	
4	Коэффициент наращенния $(1+0,16)^t$	
5	Приведенная стоимость инвестиций, млн. руб.	
6	Год результатов	147

Формат таблицы расчета 3 итерации

7		Прибыль, млн. руб.
8		Амортизация, млн. руб.
9		Суммарная отдача, млн. руб.
10	Коэффициент дисконтирования	
11	Дисконтированная стоимость результатов	
12	Финансовый расчет времени замораживания	

Формат таблицы расчета 3 итерации

13	Расчет времени замораживания ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ	
14	Календарный срок возмещения инвестиционных затрат	

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
0	-100	3	1,5609	-156,09
1	-245	2	1,3456	-329,67
2	-545	2	1,3456	-733,35
3	-780	4	1,8106	-1412,30
4				
5				
6				
7				
8				
				-2631,41

<i>1</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
0					
1					
2					
3	0	550	120	670	1
4	1	550	120	670	0,885
5	2	550	120	670	0,783
6	3	550	120	670	0,693
7	4	550	120	670	0,613
8	5	550	120	670	0,543
					151

<i>1</i>	<i>6</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>
0			1155,76	3	-156,1
1				2	-485,8
2			2482,03	2	-1219,1
3	0	670	5294,31	4	-1961,4
4	1	592,9			-1368,5
5	2	524,7			-843,8
6	3	464,3			-379,4
7	4	410,9			31,5
8	5	363,6			395,1
		3026,5			152

NPV=	395,13	
Tr=	9,13	лет
DPP=	7,92	лет
IRR=	23,74%	
ROI=	15,02%	

реальная

ДЕРЕВО РЕШЕНИЙ

Доход – 1500 т.р.

Инвестировать 1000 т.р.
в полномасштабное
производство

СТОП

0

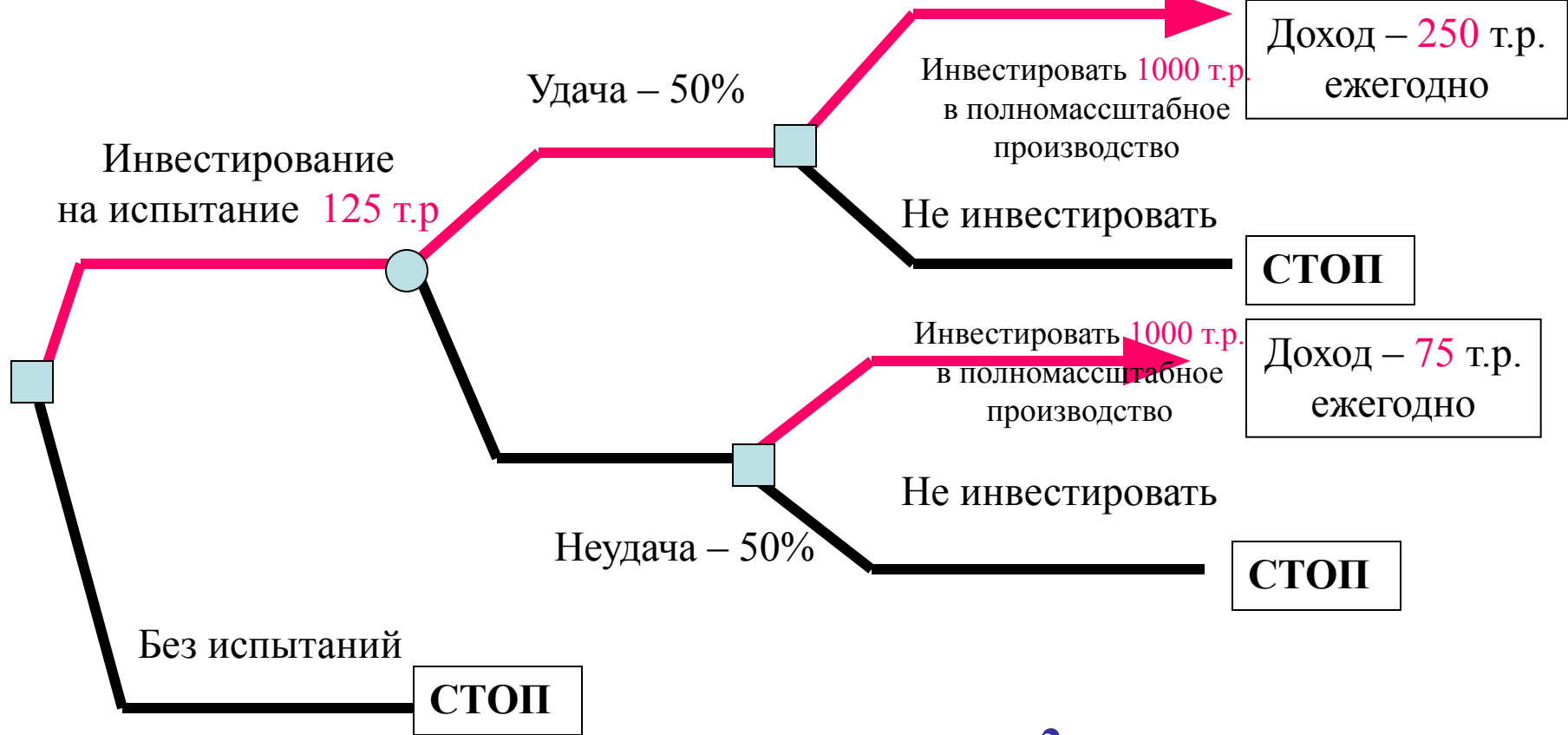
1 вариант

Год	CF	r=10%	PV
0			
1			
NPV=			

1

2 и 3 вариант

Год	CF	r=10%	PV
0			
1			
2			
NPV=			155

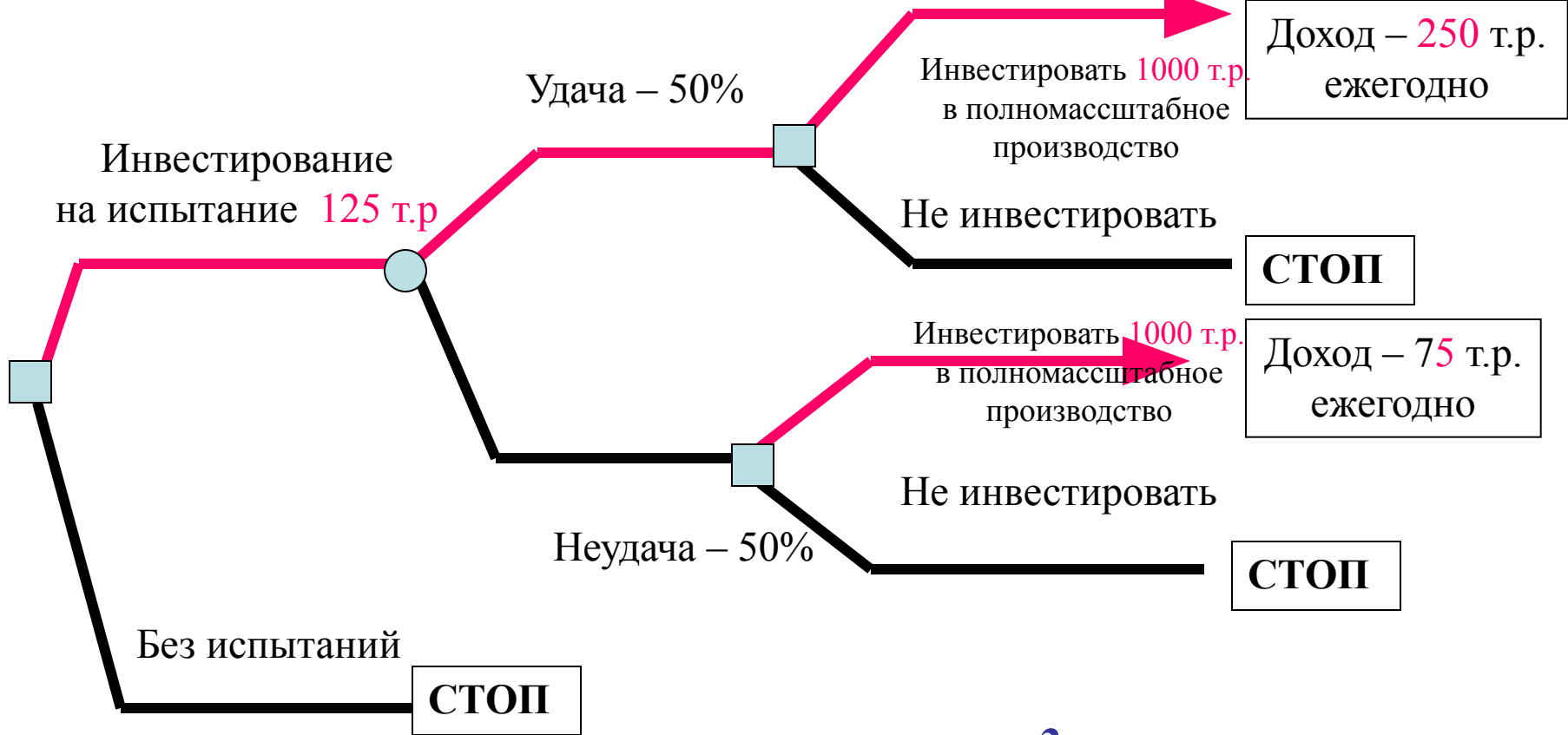


1 вариант

Год	CF	r=10%	PV
0	-125	1	-125
1	-1000	0,909	-909
NPV=			-1034

2 вариант

Год	CF	r=10%	PV
0	-125	1	-125
1	-1000	0,909	-909
2-20	250	8,513	2128
NPV=			1094 ¹⁵⁶



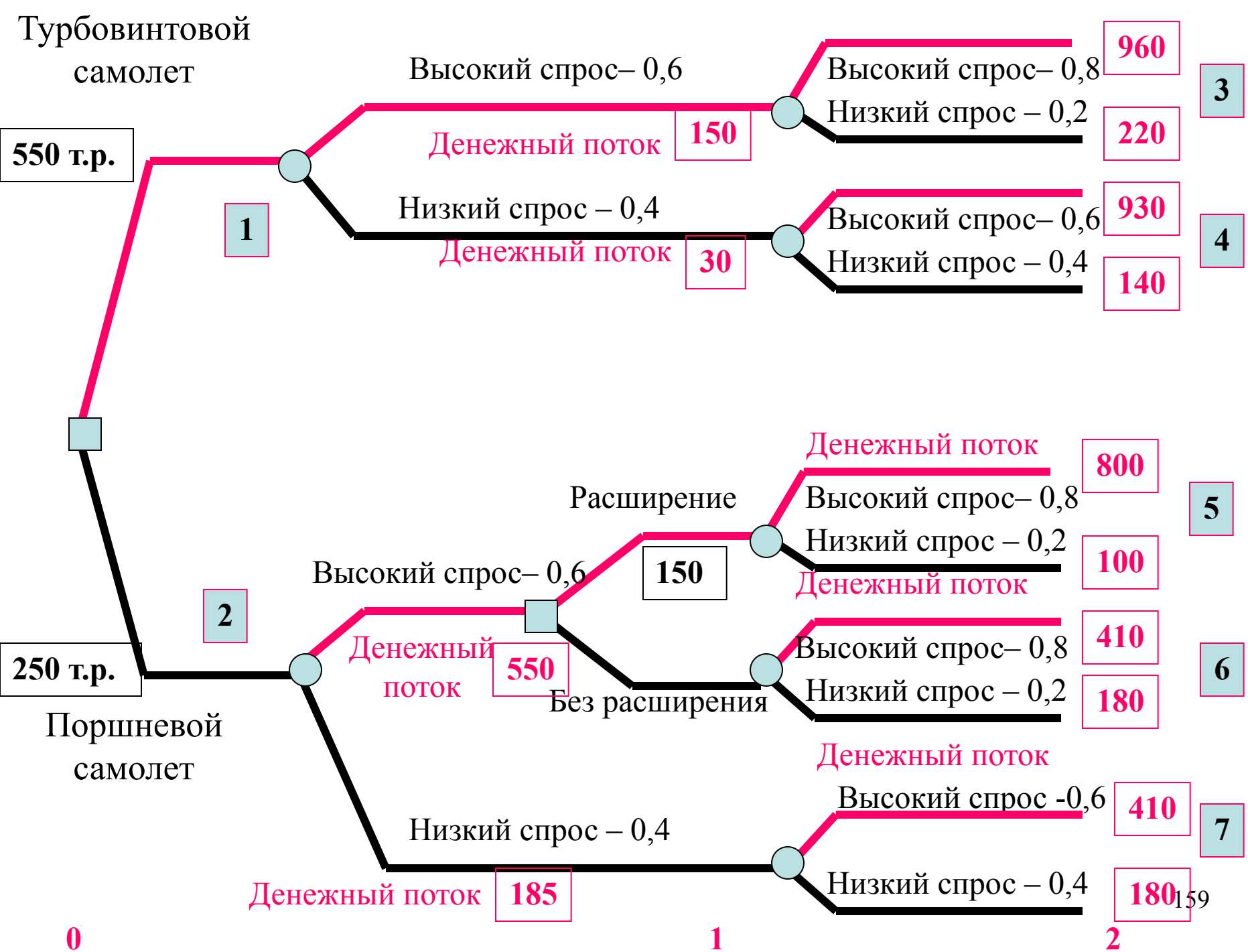
3 вариант

Год	CF	r=10%	PV
0	-125	1	-125
1	-1000	0,909	-909
2-20	75	8,513	638
NPV=			-396

Пример 2

Руководство компании "Вольный полет", специально созданной для обслуживания служебных перелетов путем разовых предоставлений самолетов временно нуждающимся в них фирмам, решает вопрос о том какой тип самолета лучше приобрести. Альтернативой современному турбовинтовому самолету стоимостью **550 тыс. дол** является поршневой самолет стоимостью **250 тыс. дол**. Поршневой самолет имеет меньшую мощность и менее презентабелен. Кроме того, у него устаревшая конструкция, и он, вероятно, быстро изнашивается. Руководство считает, что в следующем году поддержанный самолет с поршневым двигателем можно будет приобрести всего лишь за **150 тыс. дол**,

- В силу того, что спрос прогнозируется лишь предположительно и существует **40%** вероятность, что в первый год спрос будет небольшим, естественно возникает идея: почему бы не начать с одного поршневого самолета и не приобрести другой, если спрос останется высоким? Для этого потребуется только **150 тыс. дол**. Если же спрос окажется и в первый и во второй год проекта **высоким**, то компания с одним небольшим и относительно недорогим самолетом будет работать на полную мощность. 158



Расчет денежных потоков

Взвешенный по вероятностям ожидаемый результат денежного потока:

Вариант 1 $CF_1 = 150 * 0.6 + 30 * 0.4 = 102$

Вариант 2 $CF_2 =$

Вариант 3 $CF_3 =$

Вариант 4 $CF_4 =$

Вариант 5 $CF_5 =$

Вариант 6 $CF_6 =$

Вариант 7 $CF_7 =$

Расчет денежных потоков

Взвешенный по вероятностям ожидаемый результат денежного потока:

Вариант 1 $CF_1 = 150 * 0.6 + 30 * 0.4 = 102$

Вариант 2 $CF_2 = 550 * 0.6 + 185 * 0.4 = 404$

Вариант 3 $CF_3 = 960 * 0.8 + 220 * 0.2 = 812$

Вариант 4 $CF_4 = 930 * 0.6 + 140 * 0.4 = 614$

Вариант 5 $CF_5 = 800 * 0.8 + 100 * 0.2 = 660$

Вариант 6 $CF_6 = 410 * 0.8 + 180 * 0.2 = 364$

Вариант 7 $CF_7 = 410 * 0.6 + 180 * 0.4 = 318$

Расчет NPV

Вариант 1

Вариант 4

Вариант 2

Вариант 5

$$CF_5 = 660$$

$$CF_6 = 364$$

$$CF_7 = 318$$

Поршневой

самолет

Вариант 6

Год	CF	r=10%	PV
0	-250	1	-250
1	-150	0,909	-136
1	404	0,909	367
2-20	660	8,513	5619
NPV=			5600

Год	CF	r=10%	PV
0	-250	1	-250
1	404	0,909	367
2-20	364	8,513	3099
NPV=			3216

Расчет *NPV*

$$CF_5 = 660$$

$$CF_6 = 364$$

$$CF_7 = 318$$

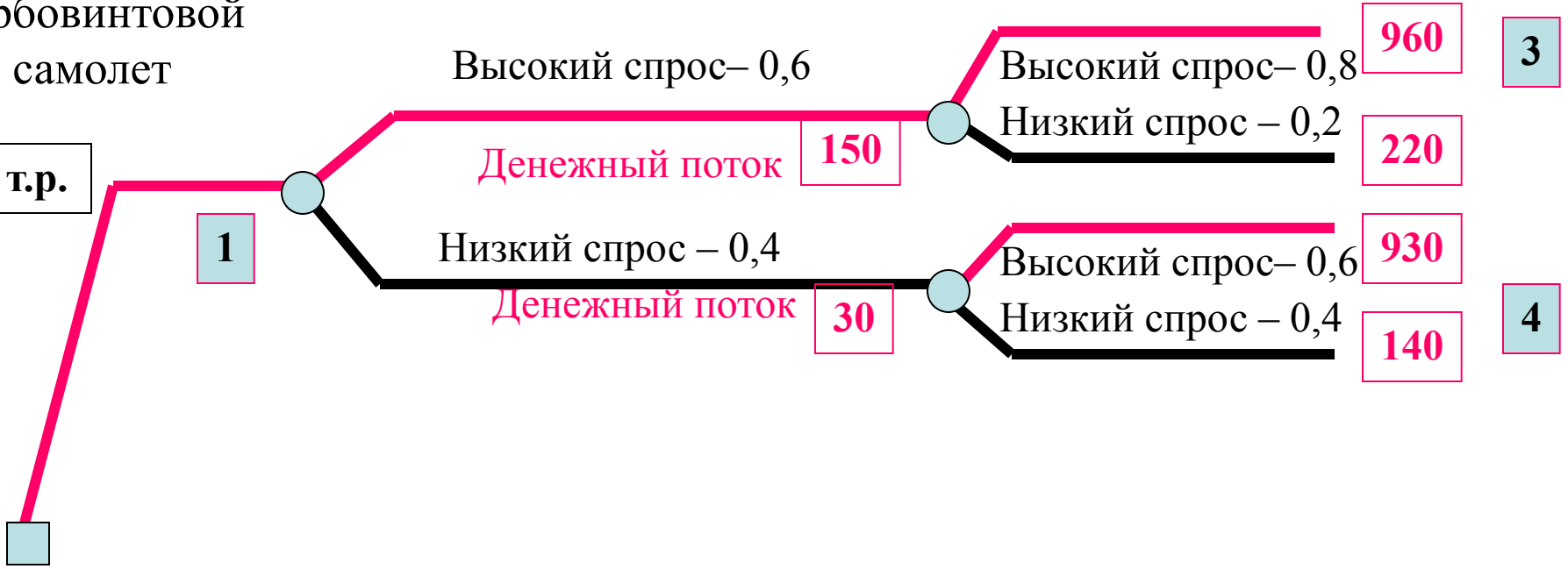
Поршневой самолет

Вариант 7

Год	CF	r=10%	PV
0	-250	1	-250
1	404	0,909	367
2-20	318	8,513	2707
NPV=			2824

Турбовинтовой самолет

550 т.р.



Вариант 1 $CF_1 = 102$

Вариант 3 $CF_3 = 812$

Вариант 4 $CF_4 = 614$

0

1

2

Расчет NPV

Вариант 1

Вариант 4

Вариант 2

Вариант 3

$$CF_5 = 660$$

$$CF_6 = 364$$

$$CF_7 = 318$$

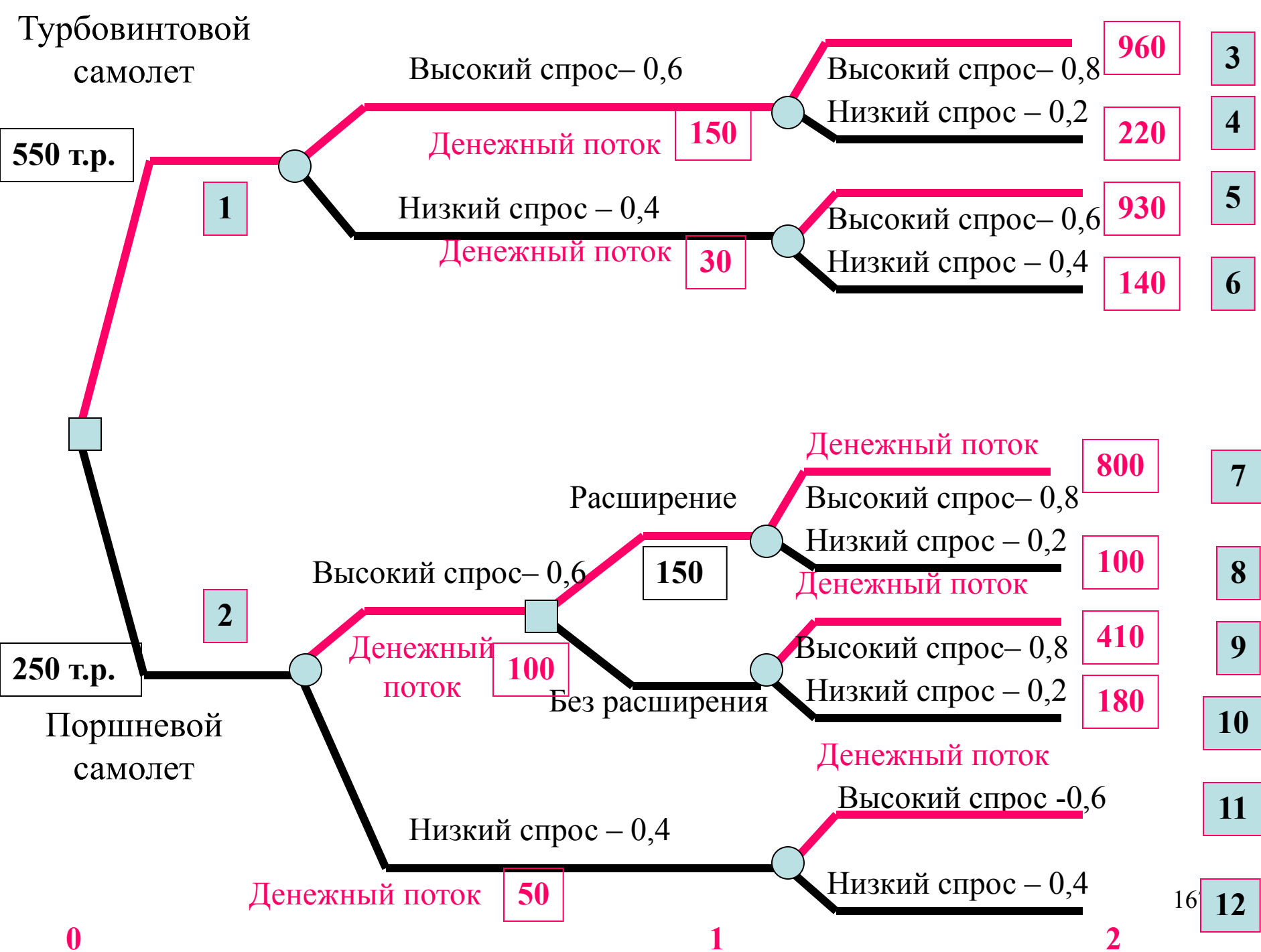
Турбовинтовой

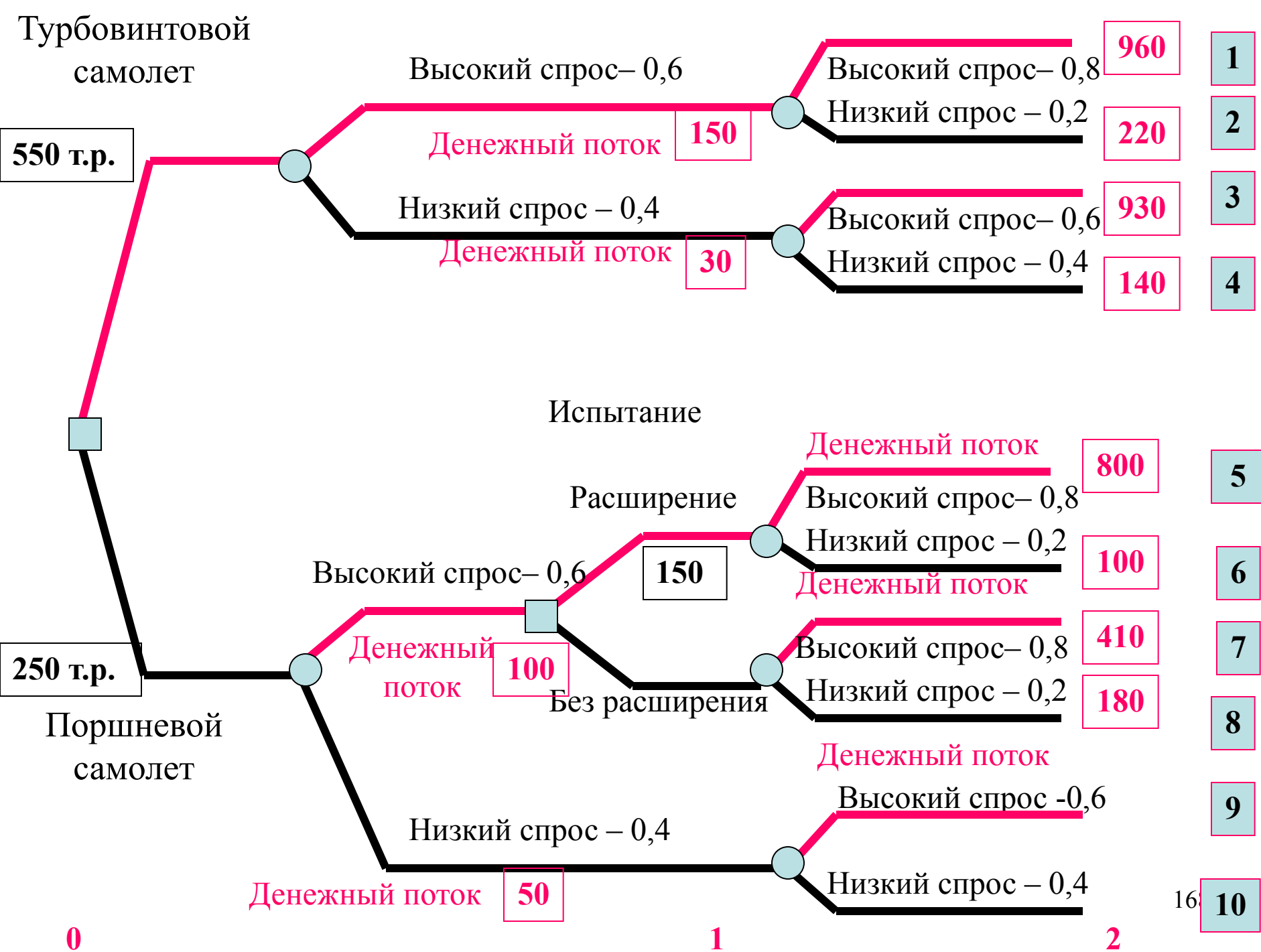
самолет

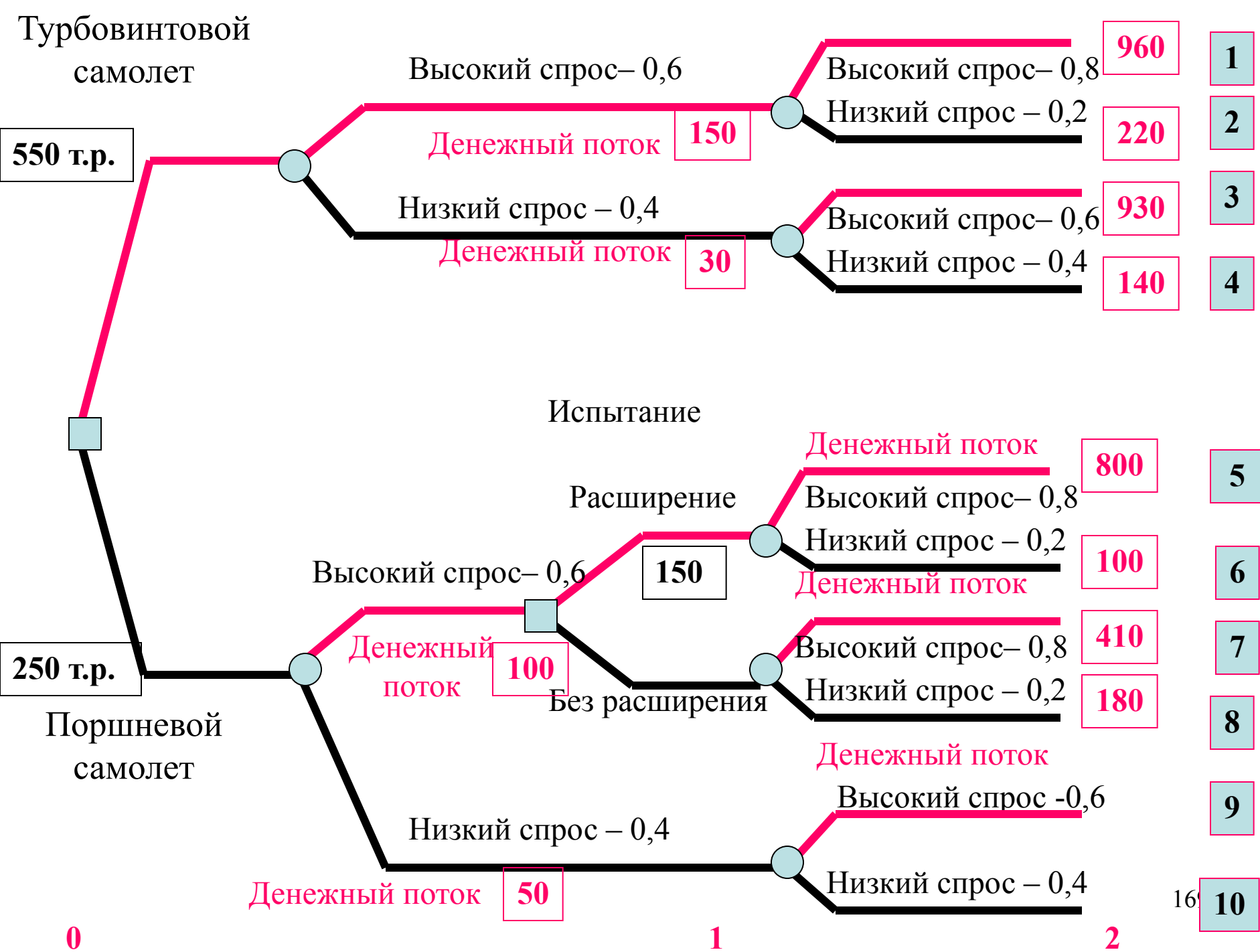
Вариант 4

Год	CF	r=10%	PV
0	-550	1	-550
1	102	0,909	93
2-20	812	8.513	6913
NPV=			6456

Год	CF	r=10%	PV
0	-550	1	-550
1	102	0,909	93
2-20	614	8,513	5227
NPV=			4770







Расчет денежных потоков

Взвешенный по вероятностям ожидаемый результат денежного потока:

Вариант 1 $CF_1 = 800 * 0.8 + 100 * 0.2 = 660$

Вариант 2 $CF_1 = 800 * 0.8 + 100 * 0.2 = 660$

Вариант 1

Год	CF	r=10%	PV
0	-125	1	-125
1	-1000	0,909	-909
2-20	250/2	7,608	951
NPV=			-83

□ - Решение фирмы

○ - Решение судьбы

