

Потоки платежей, NPV, IRR, дюрация: заключительное занятие

- Поток платежей, простейший поток платежей

Поток платежей (Cash flow) – последовательность пар
(конечная или бесконечная)

$\{(C_t, t)\}$, $t = 0, 1, \dots, T$ (для конечного потока)

- *Простейший поток платежей*

Поток платежей назовем простейшим, если

1) $C_0 = -I_0 < 0$ - первый платеж расходный;

2) $C_t \geq 0$ при $t = 1, \dots, T$;

3) $\sum_{t=1}^T C_t > I_0$.

- *Приведенная стоимость потока платежей (Present Value):*

$$PV = \sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1 + r_0)^t}$$

- *Чистая приведенная стоимость (Net Present Value):*

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1 + r_0)^t} - I_0$$

- Правило NPV1

Если $NPV(F, r_0) > 0$, то инвестиции в проект целесообразны, проект следует одобрить.

Если $NPV(F, r_0) \leq 0$, то инвестиции в проект нецелесообразны, проект следует отклонить.

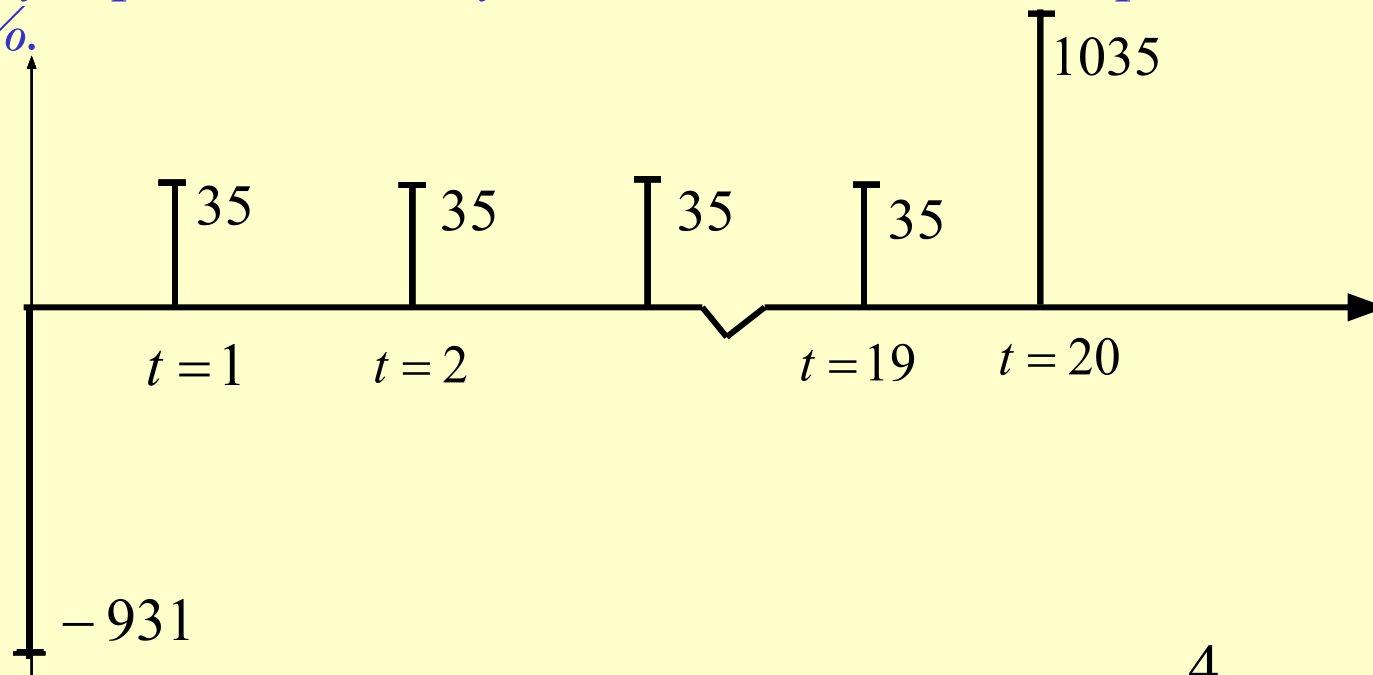
- Правило NPV2

Если $NPV(F_1, r_0) > NPV(F_2, r_0) > 0$, то проект, порождающий поток платежей F_1 , предпочтительнее проекта с потоком платежей F_2 .

Задача об облигации AT&T

Номинал - 1000 \$, эмитированы в 1971 году, срок жизни – 30 лет, последняя выплата – в феврале 2001года. Купонные выплаты – два раза в год (15 февр. и 15 авг.) из расчета 7% годовых.

Инвестор купил облигацию на вторичном рынке в феврале 1991года, сразу после купонной выплаты за \$931. Целесообразны ли такие инвестиции? *Доходность по государственным бумагам аналогичного срока жизни была 8%.*



Решение

Поток платежей:

t	1	2	3	...	18	19	20
C_t	35	35	35		35	35	1035

$$\begin{aligned} PV &= \sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+r_0)^t} = \sum_{t=1}^{20} \frac{35}{(1+0.04)^t} + \frac{1000}{(1+0.04)^{20}} \\ &= \sum_{t=1}^{20} \frac{35}{(1.04)^t} + \frac{1000}{(1.04)^{20}} = 35 \sum_{t=1}^{20} (0.9615)^t + 1000(0.9615)^{20} = \\ &= 35 \cdot 0.9615 \frac{1-0.9615^{20}}{1-0.9615} + 1000 \cdot 0.9615 = 931.51 \end{aligned}$$

Задача о кредите

Инвестор берет кредит на два года под 10% годовых. Расходы и доходы его проекта характеризуются следующим потоком платежей:

t	0	1	2
C_t	-173.6	100	100

Сможет ли он расплатиться с долгом из своих доходов? Рассчитать суммы платежей, найти IRR потока.

Решение $IRR=0.0998 < 0.1$ — расплатиться не может, однако остаток должен быть малым.

	Долг	Доход	Действия
$t=0$	173.6	0	
$t=1$		100	проценты 17.36 , в счет долга $100-17.36=82.64$
$t=2$	$173.6-82.64=$ 90.96	100	проценты 9.096 , в счет долга $100-9.096=90.904$

Результат: долг - 90.96; остаток в счет долга – 90.904

Разница – 0.056

Задача

Пусть $t = 0, 1, 2, 3$. Имеем долг $C_* = \$120$ с выплатой при $t = 2$. Есть возможность купить облигации двух видов:

а) с выплатой при $t = 1$ и номиналом $\$5$;

б) с выплатой при $t = 3$ и номиналом $\$9$.

Сколько облигаций а) и б) нужно иметь, чтобы купировать долг и хеджировать риск изменения процентной ставки?

($r_0 = 0.2$)

Решение

F_1	t	0	1	2	3
	C_t		C_1		C_3

,

F_2	t	0	1	2	3
	C_t		0	C_2	0

$C_2 = \$120$

$$P_1(r) = \frac{C_1}{(1+r)} + \frac{C_3}{(1+r)^3} - \text{актив};$$

$$P_2(r) = \frac{C_2}{(1+r)^2} - \text{долг.}$$

• УСЛОВИЯ:

$$\begin{cases} P_1(r_0) = P_2(r_0) \\ D_1(r_0) = D_2(r_0) \end{cases}$$

ИЛИ

$$D(r) = \sum_{t=1}^T tw_t$$

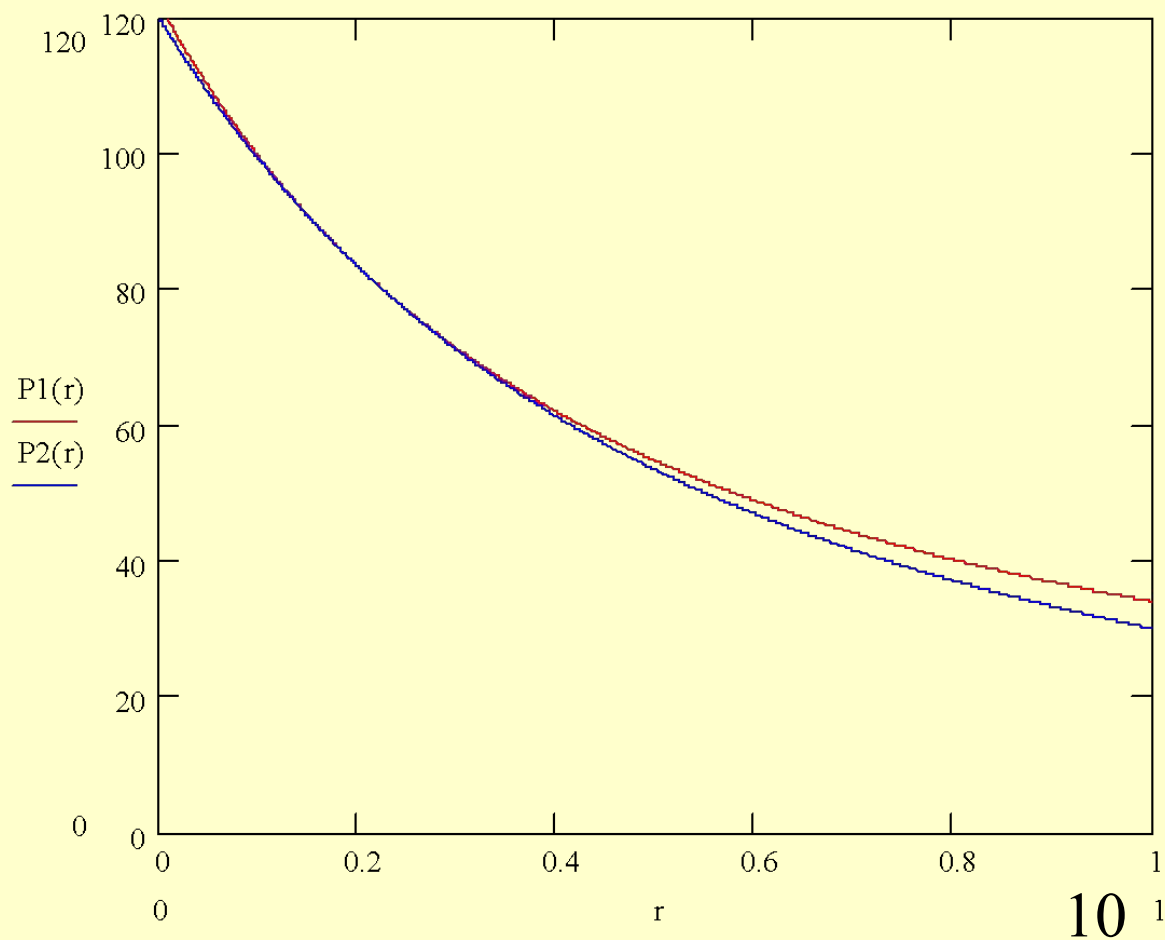
$$w_t = \frac{C_t}{P(1+r)^t}$$

$$\begin{cases} \frac{C_1}{(1+r_0)} + \frac{C_3}{(1+r_0)^3} = \frac{120}{(1+r_0)^2} \\ 1 \cdot \frac{C_1}{P(1+r_0)} + 3 \cdot \frac{C_3}{P(1+r_0)^3} = 2 \end{cases}$$

$$P_1(r_0) = P_2(r_0) = 83. (3)$$

Ответ :

$$C_1 = 50 ; C_2 = 72 \quad \Rightarrow \quad \kappa_1 = 10 ; \kappa_2 = 8.$$



Задача об автомобиле

Продаются подержанные автомобили

Pontiac Lemans -1992, пробег < 12 тыс. миль, 2 или
двери, автом. кор. пер., стерео, более \$10000 новые...

\$7800 – сразу **или**

\$388 – сразу + \$164 ежемесячно 5лет.

Какой вариант выгоднее, если ставка по депозитам -5% годовых, по кредитам физ. лицам -9-10% процентов годовых

Решение

- Заплатив сразу, экономим (=получаем) \$164 ежемесячно.
- Поэтому, можем рассмотреть операцию «заплатить сразу» с потоком платежей

t	0	1	2	...	60
C_t	-7888 +388	164	164	...	164

$$7500 = \sum_{t=1}^{60} \frac{164}{(1+r)^t}$$

- $IRR=0.00937$, $r = (1+0.00937)^{12}-1=0.118$ **11.8%**