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):*

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

- <u>Правило NPV1</u>

  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.

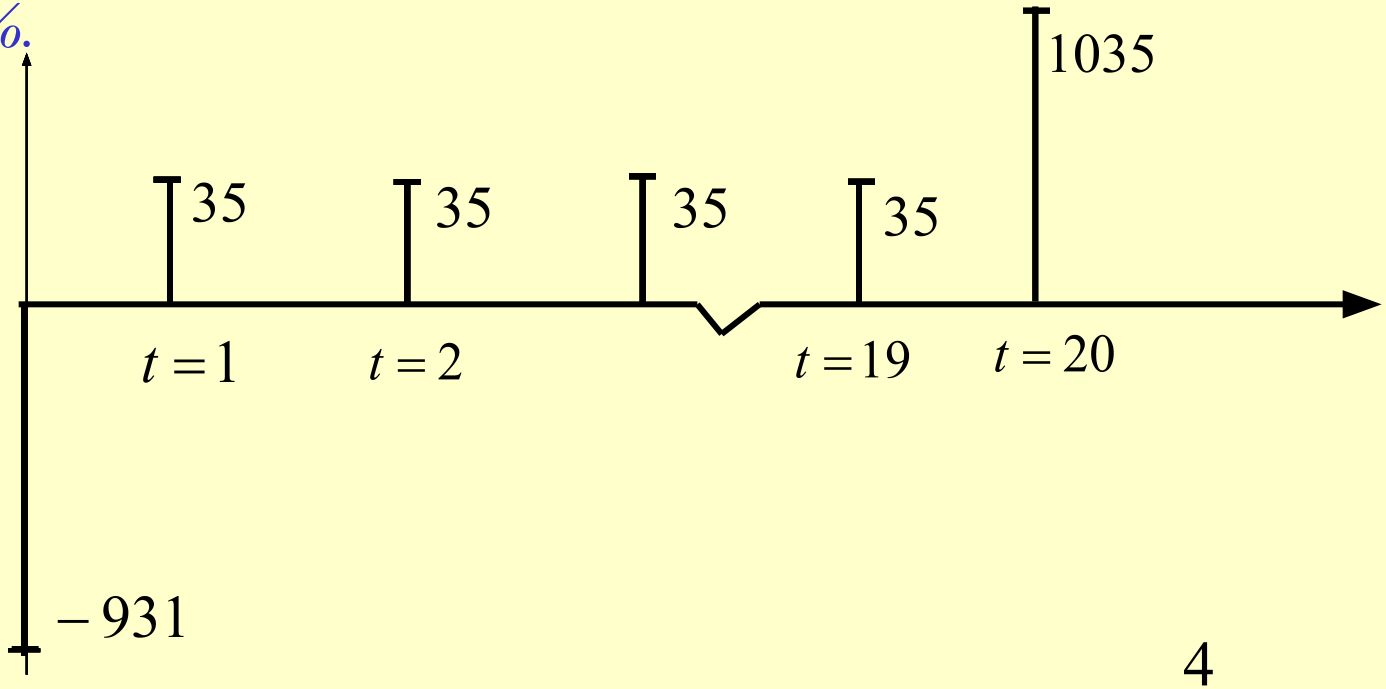
- <u>Правило NPV2</u>

  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

$$PV = \sum_{t=1}^{T} \frac{C_t}{(1+r_0)^t} = \sum_{t=1}^{20} \frac{35}{(1+0.04)^t} + \frac{1000}{(1+0.04)^{20}}$$

$$= \sum_{t=1}^{20} \frac{35}{(1.04)^t} + \frac{1000}{(1.04)^{20}} = 35 \sum_{t=1}^{20} (0.9615)^t + 1000(0.9615)^{20} =$$

$$= 35 \cdot 0.9615 \frac{1-0.9615^{20}}{1-0.9615} + 1000 \cdot 0.9615 = 931.51$$

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

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

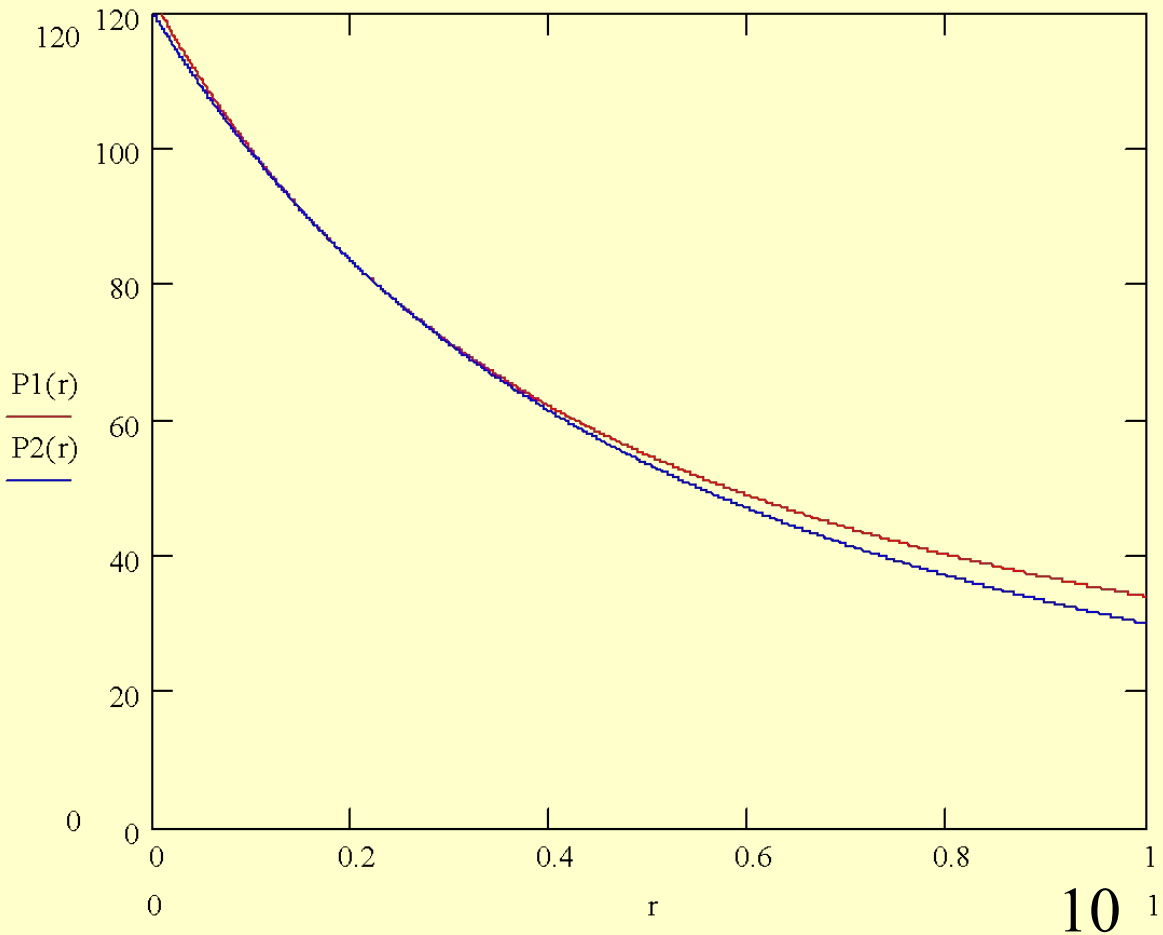
$$D(r) = \sum_{t=1}^{T} t w_t$$

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

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

Ответ :

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



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 ежемесечно 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%***