

# Учет инфляции в финансовых вычислениях

# Покупательная способность денег

- Индекс покупательной способности денег равен обратной величине индекса цен:  $i_{п.с.} = 1 / i_{ц.}$

- Пример.

Цены на товары и услуги в отчетном периоде возросли на 5%. Как изменилась покупательная способность денег?

$$i_{ц.} = 1 + 0,05 = 1,05,$$

тогда  $i_{п.с.} = 1 / 1,05 = 0,95$       или 95%

Реально наращенная сумма денег:  $S = FV \cdot i_{п.с.}$

## Пример

- 1. Номинально наращенные суммы денег:

а) по простым процентам:

$$FV_1 = PV_1(1 + ni) = 100000(1 + 3 \cdot 0,12) = 136000 \text{ руб.}$$

б) по сложным процентам:

$$FV_2 = PV_2(1 + i)^n = 100000 \cdot 1,12^3 = 100000 \cdot 1,40493 = 140493 \text{ руб.}$$

2. Индекс покупательной способности:

$$i_{\text{ц}} = 1 + 0,3; i_{\text{н.с.}} = \frac{1}{1,3} = 0,77$$

3. Реально наращенные суммы денег:

$$S_1 = FV_1 \cdot i_{\text{н.с.}} = 136000 \cdot 0,77 = 104720 \text{ руб.};$$

$$S_2 = FV_2 \cdot i_{\text{н.с.}} = 140493 \cdot 0,77 = 108180 \text{ руб.}$$

## Пример ( продолжение)

- 4.Оценим реальную доходность финансовых операций с помощью реальной сложной процентной ставки по формуле:

$$i = \sqrt[n]{\frac{S}{PV}} - 1.$$

- Тогда

$$i_1 = \sqrt[3]{\frac{104720}{100000}} - 1 = 0,01549;$$

$$i_2 = \sqrt[3]{\frac{108180}{100000}} - 1 = 0,02656.$$

Таким образом, реальная доходность составила 1,55% и 2,66% соответственно.

# Реально наращенная сумма денег при наличии инфляции

- Нарращение по простым процентам:

$$S = PV \cdot \frac{(1 + ni)}{(1 + \gamma)^n}$$

- Нарращение по сложным процентам:

$$S = PV \cdot \left( \frac{1 + i}{1 + \gamma} \right)^n$$

- Здесь- PV первоначальная сумма денег, размещенная на вкладе;
  - і - годовая декурсивная ставка процента по вкладу;
  - γ - средний годовой темп инфляции;
  - n - срок вклада.

## Наращение в условиях инфляции

- При сравнении годовой ставки процента по вкладу и среднего годового темпа инфляции возможны три случая:
  - 1).  $i > \gamma$  , тогда  $S > PV$ , т.е. только часть наращенной суммы, «поглощается» инфляцией. Это наиболее оптимальный результат.
  - 2).  $i = \gamma$  , тогда  $S = PV$ , т.е. все наращение по вкладу «поглощено» инфляцией. Следовательно, роста реальной суммы нет.
  - 3).  $i < \gamma$  , тогда  $S < PV$ . Т.е. инфляция «поглотила» все наращение и даже часть первоначальной суммы денег, размещенной на вкладе. Такое положение называют «эрозией капитала».

# Пример

- Первоначальная сумма вклада составляет 6000 руб. Вклад размещен на 3 года под 4,5% годовых. В течение срока вклада ожидается средний годовой темп инфляции на уровне 7%. Требуется определить наращенную сумму денег с учетом инфляции.

$$S = PV \cdot \left( \frac{1+i}{1+\gamma} \right)^n = 6000 \cdot \left( \frac{1+0,045}{1+0,07} \right)^3 = 6000 \cdot 0,93153 = 5589,2 \text{ руб.}$$

- Т.о. инфляция «поглотила» все наращения и даже часть первоначальной суммы вклада.

# Пример

- Ежемесячный уровень инфляции составляет 7% (по отношению к предыдущему месяцу). Исчислить реально наращенную стоимость вклада в 200 тыс. руб., хранящуюся на счете до востребования в сбербанке в течение 7 месяцев по ставке 10% годовых. Проценты простые.
- $PV=200$  тыс. руб.;  $t=7$ мес.;  $Y= 12$  мес.;  $i=0,1$ ;  
 $\gamma=0,07$ ;  $n= 7$  раз

$$S = PV \frac{\left(1 + \frac{t}{Y} \cdot i\right)}{(1 + \gamma)^n} = 200 \frac{\left(1 + \frac{7}{12} \cdot 0,1\right)}{(1 + 0,07)^7} = 200 \cdot \frac{1,058333}{1,60578} = 131,1815 \text{ тыс. руб.}$$



# Нетто-ставка (реальная ставка процентов)

- Измеряет доходность с учетом инфляции, определяется из соотношения:

$$(1 + i_{\gamma})^n = \frac{(1 + i)^n}{(1 + \gamma)^n}$$

- Следовательно

$$i_{\gamma} = \frac{i - \gamma}{1 + \gamma}$$

- Здесь  $i_{\gamma}$  – реальная ставка процентов (нетто-ставка).

# Пример

- Определить целесообразность помещения средств на год под 20% годовых, если уровень инфляции составит 15%.
- $i = 0,2$ ;  $\gamma = 0,15$

$$i_{\gamma} = \frac{i - \gamma}{1 + \gamma} = \frac{0,2 - 0,15}{1 + 0,15} = \frac{0,05}{1,15} = 0,0435$$

- Реальная положительная ставка - 4,35%, т.е. реальный доход по операции будет 4,35% от каждой единицы вложенных средств, обесцененной за год на 13%:  $1/1,15 = 0,87$  или 87%  $100 - 87 = 13\%$

## Учет инфляции при определении процентной ставки

- Реальная ставка процентов  $i_\gamma = \frac{i - \gamma}{1 + \gamma}$

При достаточно большой инфляции, когда  $\gamma > i$ , ставка может стать отрицательной.

Ставка  $j$ , позволяющая компенсировать обесценивающее влияние инфляции, может быть определена из соотношения:

$$1 + j = (1 + i) \cdot (1 + \gamma), \text{ следовательно } j = i + \gamma + i\gamma$$

Если  $i$  и  $\gamma$  малы, то  $j = i + \gamma$

## Пример

- Кредит в 300000 рублей выдается на 2 года. Прогнозируемый уровень инфляции на этот период 8% в год. Проценты сложные. Какую процентную ставку должен назначить банк, чтобы обеспечить реальную доходность кредитной операции 10% годовых. Определите наращенную сумму долга.
- $PV = 300000$  рублей;  $i = 0,1$ ;  $\gamma = 0,08$

Процентная ставка:  $j = i + \gamma + i\gamma = 0,1 + 0,08 + 0,1 \cdot 0,08 = 0,188$ ;

тогда  $FV = 300000(1 + 0,188)^2 = 423403,2$  руб.