Кубанский государственный аграрный университет

Факультет прикладной информатики

Финансовые вычисления с учетом инфляционного фактора

1. Учет инфляции в экономических расчетах
2. Среднегодовые темпы роста цен и инфляции
3. Эррозия капитала и корректировка процентной ставки на уровень инфляции

Кубанский государственный аграрный университет

Факультет прикладной информатики

1. Учет инфляции в экономических расчетах

При осуществлении экономических расчетов в условиях снижения покупательной способности денег необходимо учитывать механизм влияния инфляции на результат финансово – экономических операций.

Изменение покупательной способности денег измеряется с помощью **индекса покупательной способности денег** (Jпс), который равен обратной величине индекса цен

$$J_{n.c.} = \frac{1}{J_p} \qquad (1)$$

Пусть S наращенная сумма денег, измеренная по номиналу. Эта же сумма, но с учетом ее инфляционного обеспечения составит:

$$S_{\alpha} = S \times J_{n.c.} \quad (2)$$

Отношение:

$$\alpha = \frac{S_{\alpha} - S}{S} \quad (3)$$

выраженное в процентах, называется **темпом инфляции** – относительный прирост цен за период.

Темп инфляции и индекс цен связаны следующим образом:

$$\alpha = J_{p} - 1 \quad (4)$$

Если темп инфляции измеряется в процентах, как это бывает чаще всего на практике (а не в виде десятичной дроби), то

$$\alpha = 100(J_p - 1) \tag{5}$$

$$J_p = 1 + \frac{\alpha}{100} \tag{6}$$

Например, если темп инфляции равен 15%, то цены за этот период выросли в 1,15 раза.

Кубанский государственный аграрный университет

Факультет прикладной информатики

2. Среднегодовые темпы роста цен и инфляции

Например, если темп инфляции равен 15%, то цены за этот период выросли в 1,15 раза.

Среднегодовые темпы роста цен и инфляции рассчитываются на основе индекса цен:

$$\bar{i}_p = \sqrt[n]{J_p} \tag{7}$$

$$\bar{\alpha} = 100(\sqrt[n]{J_p} - 1) \tag{8}$$

Инфляция является цепным процессом, индекс цен за несколько периодов равен произведению цепных индексов цен:

$$J_p = \prod_{1}^{n} (1 + \alpha_t) \qquad (9)$$

Если прогнозируемый темп инфляции за период составляет α, то за n таких периодов индекс цен составит:

$$J_p = \left(1 + \frac{\alpha}{100}\right)^n \qquad (10)$$

Например, если прирост цен за 1квартал составил 5%, за 2 квартала – 3%, за 3 квартал – 4%, то индекс цен за 9 месяцев равен:

$$J_p = (1 + 0,05)(1 + 0,03)(1 + 0,04) = 1,05 \cdot 1,03 \cdot 1,04 \approx 1,125$$

Темп инфляции за 9 мес. составил около 12,5%

Другой пример, постоянный темп инфляции на уровне 2% в месяц приводит за год к росту цен:

$$J_p = (1 + \frac{2}{100})^{12} = 1,02^{12} \approx 1,268$$

Т.е. годовой темп инфляции равен 26,8%.

Кубанский государственный аграрный университет

Факультет прикладной информатики

3. Эррозия капитала и корректировка процентной ставки на уровень инфляции

Распространенной ошибкой, встречающейся на практике, является суммирование темпов инфляции для получения обобщающего показателя инфляции за период. При высоких темпах инфляции это существенно снижает расчетную величину.

В книге Е.С. Стояновой «Финансовый менеджмент» (1997г.) приведен пример ***«…если цены каждый месяц растут на 8%, то за годовой уровень инфляции, недолго думая, принимают 8%12 = 96%, такие расчеты часто используют банки и финансовые компании, привлекая клиентов вкладывать средства, к примеру, год 100% годовых (имея в виду эффективную ставку – авт.). Между тем, если уровень инфляции (темп инфляции) составляет 8% в месяц, это значит, что за месяц цены вырастут в 1,08 раз, а за год в 1,0812 = 2,52 раза. Значит, годовой темп инфляции составляет 2,52 – 1 = 1,52, т.е. годовой уровень инфляции достигает 152%. После такого расчета процентная ставка 100% годовых теряет свою инвестиционную привлекательность и может рассматриваться лишь в плане минимизации потерь от инфляции***».

В этом примере наблюдается **«эрозия» капитала**, его реальная наращенная сумма меньше первоначальной, наращение поглощается инфляцией.

Очевидно, что в условиях инфляции необходима корректировка ставки процентов, увеличение ставки на величину **инфляционной премии**. На практике ставки скорректированные по темпу инфляции, ее называют **брутто-ставкой**, а в западной литературе часто **номинальной ставкой**, рассчитывают, прибавляя к процентной ставке величину темпа инфляции:

$$i_\alpha = i + \frac{\alpha}{100} \qquad (11)$$

Однако, такой способ является *упрощенным, приблизительным*, и может применяться только при незначительных величинах ставки процентов и темпа инфляции. При высоких темпах инфляции (и соответственно высоких процентных ставках).

Для полной компенсации инфляционных потерь в размере брутто-ставки при начислении процентов необходима индексация ставки.

При начислении простых процентов, исходя из того, что

$$S = S_{\alpha} \cdot J_p = P(1 + ni)J_p \tag{12}$$

$$S = P(1 + ni_{\alpha}) \tag{13}$$

составим уравнение эквивалентности:

$$1 + ni_{\alpha} = (1 + ni)J_p = (1 + ni)(1 + \frac{\alpha}{100})^n \tag{14}$$

$$i_{\alpha} = \frac{(1+ni)J_p - 1}{n}$$ - величина простой брутто-ставки. (15)

Аналогично величину брутто-ставки для наращения по сложной ставке процентов находим из уравнения эквивалентности:

$$(1+i_{\alpha})^n = (1+i)^n J_p$$

$$(1+i_{\alpha})^n = (1+i)^n (1+\frac{\alpha}{100})^n$$

$$1+i_{\alpha} = (1+i)(1+\frac{\alpha}{100})$$

$$\boxed{i_\alpha = i + \frac{\alpha}{100} + \frac{\alpha}{100} i} \qquad (16)$$

Это **формула И.Фишера** для расчета сложной брутто-ставки.

Сумма $\left(\frac{\alpha}{100} + \frac{\alpha}{100} i\right)$ и есть инфляционная премия, которую необходимо прибавить к процентной ставке.

Аналогично можно определить значения простых и сложных учётных брутто-ставок, учитывающих инфляцию:

$$d_\alpha = \frac{J_p - 1 + nd}{J_p n}$$ - для простых учётных ставок; (17)

$$d_{c\alpha} = 1 - \frac{1 - d_c}{\sqrt[n]{J_p}}$$ - для сложных учётных ставок. (18)

Если начисление процентов происходит m раз в году, получим:

$$j_\alpha = m\left[(1 + j/m)\sqrt[mn]{J_p} - 1\right]$$ - для ставок сложного процента (19)

$$f_\alpha = m\left(1 - \frac{1 - f/m}{\sqrt[mn]{J_p}}\right)$$ - для сложных учётных ставок. (20)

На основе этих формул можно решить обратную задачу – определить **реальную ставку процента**, т.е. реальную доходность финансовой операции, когда задан уровень инфляции:

$$i = \frac{1}{n}\left(\frac{1+ni_\alpha}{J_p} - 1\right)$$ - при начислении простых процентов (21)

$$i = \frac{1+i_\alpha}{1+\frac{\alpha}{100}} - 1$$ - при начислении сложных процентов (22)

$$i = i_\alpha - \frac{\alpha}{100}$$ - при определении сложной брутто–ставки (23) по упрощенной формуле.

Следует отметить, что существует и другой метод компенсации инфляции, который сводится к индексации первоначальной суммы платежа P:

$$S_{\alpha} = PJ_{p}(1+i)^{n} \qquad (24)$$

Т.е. ***производится периодическая корректировка первоначальной суммы по определенному индексу инфляции.*** Такой метод, в частности, принят в Великобритании (см. Янг У. Методы экономических исследований в сельском хозяйстве М: Колос, 1968).

Аналогично можно определить значение простых и сложных учетных брутто-ставок, учитывающих инфляцию:

для простых учетных ставок

для сложных учетных ставок.

Если начисление процентов происходит M раз в году, получим:

для ставок сложного процента.

для сложных учетных ставок.

На основе этих формул можно решить обратную задачу – определить реальную ставку процента, т.е. реальную доходность финансовой операции, когда задан уровень инфляции:

при начислении простых процентов.

при начислении сложных процентов.

при определении сложной брутто-ставки по упрощенной формуле.

(формулы на последних слайдах студентам предлагается написать **самостоятельно,** т.е в качестве домашнего задания)

Кубанский государственный аграрный университет

Факультет прикладной информатики

Спасибо за внимание

Кафедра экономической кибернетики

Бурда Алексей Григорьевич