



# Решение задач по теме: инфляция

## ТЕМПЫ РОСТА И ПРИРОСТА

Величина, рассчитанная как  $\frac{X_t - X_{t-1}}{X_{t-1}} \cdot 100\%$  (индексы  $t$  и  $t-1$  соответствуют разным моментам

времени), называется темпом **прироста**. Величина, рассчитанная как  $\frac{X_t}{X_{t-1}}$ , называется темпом **роста**. С темпами **прироста**, выраженными в процентах, строго говоря, нельзя совершать никаких арифметических действий (небольшие темпы прироста можно складывать и вычитать, но это даст только приближенный результат). Но от темпов **прироста** можно перейти к темпам **роста**, которые можно умножать и делить. Чтобы это продемонстрировать, рассмотрим простейший пример. Предположим, некий товар первоначально стоил 200 руб., потом он подорожал до 400 руб., а потом еще раз, и стал стоить 500 руб.

С помощью темпа прироста можно ответить на вопрос «на сколько процентов подорожал товар?». При первом подорожании, цена выросла на  $\frac{400 - 200}{200} \cdot 100\% = 100\%$ , затем еще на  $\frac{500 - 400}{400} \cdot 100\% = 25\%$ . В целом за два раза цена выросла на  $\frac{500 - 200}{200} \cdot 100\% = 150\%$ . Обратите внимание, что  $100\% + 25\% \neq 150\%$ , что подтверждает, что темпы прироста нельзя складывать.

С помощью темпа роста можно ответить на вопрос «во сколько раз подорожал товар?». При первом подорожании, цена выросла в  $\frac{400}{200} = 2$  раза, затем еще в  $\frac{500}{400} = 1,25$  раза. В целом цена выросла в  $\frac{500}{200} = 2,5$  раза. Обратите внимание, что если исходную цену увеличить в 2 раза, а потом полученную цену еще в 1,25 раза, то суммарный рост равен  $2 \cdot 1,25 = 2,5$ . Таким образом, перемножать темпы роста вполне корректно.

Обратите внимание, что темпу прироста 25% соответствует темп роста 1,25. Между этими двумя показателями существует взаимно однозначное соответствие. Для того чтобы от темпа прироста перейти к темпу роста, его необходимо разделить на 100% и прибавить 1. В нашем случае  $\frac{25\%}{100\%} + 1 = 1,25$ . Для того чтобы от темпа роста перейти к темпу прироста, из него необходимо вычесть 1 и потом умножить на 100%. В нашем случае  $(1,25 - 1) \cdot 100\% = 25\%$ .

Предположим теперь, что в стране цены за январь месяц выросли на 2%, а за февраль – на 1%. Насколько выросли цены за январь и февраль вместе взятые? Корректный расчет требует перейти от темпов прироста к темпам роста (2% → 1,02 и 1% → 1,01) и перемножить получившиеся темпы роста:  $1,02 \cdot 1,01 = 1,0302$ . После этого полученный темп роста перевести обратно в темпы прироста (1,0302 → 3,02%), или заметить, что уровень цен в базовом периоде, принятый за 100%, вырос в 1,0302 раза и стал равен  $100\% \cdot 1,0302 = 103,02\% \approx 103\%$  от уровня конца декабря. Таким образом, за январь и февраль вместе взятые цены выросли на 3,02%.

## ЗАДАЧА 1.

Кредитор собирается дать свои деньги в долг заемщику и хочет получить реально 10% годовых. Ожидаемый темп инфляции – 80%. Какую номинальную ставку процента он должен назначить?

- Решение:
- В случае высоких темпов инфляции для решения задач необходимо использовать формулу:
- $r = ((i - \pi) : (1 + \pi)) * 100\%$ ,
- где  $i$  – номинальная ставка процента,  $r$  – реальная ставка процента,  $\pi$  – темп (показатель) инфляции.
- **Важно! Не забудьте перевести ожидаемый темп инфляции из процентов в десятичную дробь (чтобы можно было совершать арифметические действия).**
- Подставим в приведенную формулу заданные значения и проведем алгебраические преобразования:
- $10\% = ((i - 0,8) : (1 + 0,8)) * 100\%$ , отсюда  $i = 0,1 * (1 + 0,8) + 0,8 = 0,98$  или 98%.
- **Ответ: 98%.**

## ЗАДАЧА 2.

Даны следующие индексы инфляции (по отношению к предыдущему месяцу): январь – 10%, февраль – 23%, март – 19%, апрель – 25%, май – 29%, июнь – 3%, июль – 23%, август – 22%, сентябрь – 22%, октябрь – 19%, ноябрь – 23%, декабрь – 25%. Определить годовой темп инфляции.

□ Решение:

□ Для любых трех моментов времени  $t_1, t_2, t_3$  справедливо равенство:

$$\square I(t_1, t_3) = I(t_1, t_2)I(t_2, t_3)$$

□ Т.н. **теорема умножения** позволяет переходить от индексов инфляции за отдельные недели к индексам инфляции за месяц (четыре недели), от помесечных индексов инфляции - к квартальным и годовым, от годовых - к индексам инфляции за несколько лет. Например, индекс инфляции за второй квартал - с 01.04.14 по 01.07.14 - т.е.  $I(01.04.14, 01.07.14)$ , выражается через индексы инфляции за апрель  $I(01.04.14, 01.05.14)$ , май  $I(01.05.14, 01.06.14)$  и июнь  $I(01.06.14, 01.07.14)$  **соответственно как произведение этих индексов**, т.е. находится по формуле:

$$\square I(01.04.14, 01.07.14) = I(01.04.14, 01.05.14) * I(01.05.14, 01.06.14) * I(01.06.14, 01.07.14).$$

□ Аналогично индекс инфляции за год равен произведению двенадцати индексов инфляции: за январь, февраль, март и остальные девять месяцев.

□ При этом также необходимо помнить, что, например, выражения "индекс инфляции за месяц составил 1,16" и "индекс инфляции за месяц составил 16%" означают одно и то же ( $1,16 = 116%$ , поскольку инфляция за предыдущий период времени принимается равной 100%)!!

□ Итак, рассчитаем годовой темп инфляции, для чего необходимо перемножить индексы инфляции, выраженные "в размах".

□  $I = 1,1 * 1,23 * 1,19 * 1,25 * 1,29 * 1,03 * 1,23 * 1,22 * 1,22 * 1,19 * 1,23 * 1,25 = 8,957$ , т.е. цены за год выросли в 8,957 раза.

□ где 1,1 индекс инфляции за январь переведенный в разы, 1,23 – за февраль и т.д.

□ **Ответ: цены за год выросли в 8,957 раза.**

### ЗАДАЧА 3.

Темп роста цен за 2 месяца составил 6%. Чему равен среднемесячный рост цен?

- Решение:
- Среднемесячная инфляция, как и средний темп роста для любого временного ряда, рассчитывается исходя из предположения, что **ежемесячный рост цен не меняется от месяца к месяцу**.
- Отсюда  $= \sqrt{6} = 2,44948974278$ , таким образом, среднемесячный рост цен составил 2,44%.
- **Ответ: цены в среднем за месяц росли на 2,44%.**