



## Методология расчёта индексов макроэкономических показателей

Процедура построения оценок ВВП и его компонентов производства и использования в постоянных ценах базового года состоит из двух основных этапов:

- это переоценка ВВП и его компонентов в сопоставимые цены (цены предыдущего года);
- сцепление этих оценок, путем построения цепных индексов в единый ряд.

Для переоценки ВВП и его компонентов в цены предыдущего года используются методы дефлятирования и экстраполяции. В отдельных случаях применяется также метод прямой переоценки. Выбор метода переоценки зависит от характера оцениваемого показателя и имеющейся информации.

Метод экстраполяции заключается в умножении стоимости товаров и услуг в соответствующем предыдущем периоде на индекс, отражающий изменение физического объема товаров и услуг в текущем периоде по сравнению с соответствующим предыдущим периодом:

$$\sum_{i=1}^n p_{i,t-1} \cdot q_{i,t} = \sum_{i=1}^n p_{i,t-1} \cdot q_{i,t-1} \cdot I_{t-1 \rightarrow t}^q, \quad (1.1)$$

где  $\sum_{i=1}^n p_{i,t-1} \cdot q_{i,t}$  - стоимость товаров и услуг в текущем периоде в ценах предыдущего года;

$\sum_{i=1}^n p_{i,t-1} \cdot q_{i,t-1}$  - стоимость товаров и услуг в соответствующем предыдущем периоде в ценах предыдущего года;

$I_{t-1 \rightarrow t}^q$  - индекс физического объема, отражающий изменение физического объема товаров и услуг в текущем периоде по сравнению с соответствующим предыдущим периодом.

Метод дефлятирования заключается в делении стоимости товаров и услуг в текущем периоде на индекс, отражающий изменение цен на товары и услуги в текущем периоде по сравнению с ценами предыдущего года:

$$\sum_{i=1}^n p_{i,t-1} \cdot q_{i,t} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{i,t} \cdot q_{i,t}}{I_{t-1 \rightarrow t}^p}, \quad (1.2)$$

где  $\sum_{i=1}^n p_{i,t} \cdot q_{i,t}$  - стоимость товаров и услуг в текущем периоде в текущих ценах;

$I_{t-1 \rightarrow t}^p$  - индекс цен, отражающий изменение цен на товары и услуги в текущем периоде по сравнению с ценами предыдущего года.

Если период равен кварталу, то в качестве весов используются среднегодовые цены предыдущего года.

По методу прямой переоценки показатели в сопоставимых ценах рассчитываются путем умножения количества товаров и услуг в текущем периоде на цены предыдущего года.

Базовым годом принято считать год, по которому определяется цена для данных в постоянных ценах.

Для переоценки годовых значений ВВП и его компонентов в сопоставимые цены с помощью метода экстраполяции (1.1) используются индексы физического объема по Ласпейресу:

$$I_{L_{t-1 \rightarrow t}}^q = \frac{\sum_{i=1}^n p_{i,t-1} \cdot q_{i,t}}{\sum_{i=1}^n p_{i,t-1} \cdot q_{i,t-1}}, \quad (1.3)$$

где  $I_{L_{t-1 \rightarrow t}}^q$  - индекс физического объема по Ласпейресу, отражающий изменение физического объема товаров и услуг в текущем году по сравнению с предыдущим годом;

$p_{i,t-1}$  - цена  $i$ -го товара или  $i$ -ой услуги в предыдущем году;

$q_{i,t-1}$  - объем  $i$ -го товара или  $i$ -ой услуги в предыдущем году;

$q_{i,t}$  - объем  $i$ -го товара или  $i$ -ой услуги в текущем году;

$i = \{1, \dots, n\}$  - порядковый номер товара или услуги;

$t$  и  $t-1$  - текущий и предыдущий годы соответственно.

Для переоценки годовых значений ВВП и его компонентов в сопоставимые цены с помощью метода дефлятирования (1.2) наиболее приемлемыми в теоретическом отношении являются индексы цен по Пааше:

$$I_{P_{t-1 \rightarrow t}}^P = \frac{\sum_{i=1}^n p_{i,t} \cdot q_{i,t}}{\sum_{i=1}^n p_{i,t-1} \cdot q_{i,t}}, \quad (1.4)$$

где  $I_{P_{t-1 \rightarrow t}}^P$  - индекс цен по Пааше (дефлятор), отражающий изменение цен на товары и услуги в текущем году по сравнению с ценами предыдущего года;

$p_{i,t}$  - цена  $i$ -го товара или  $i$ -ой услуги в текущем году.

Использование индекса цен по Пааше (1.4) для перехода от стоимости ВВП и его компонентов в текущих ценах к стоимости в ценах предыдущего года аргументируется тем, что индексы физического объема определяются, как правило, по формуле Ласпейреса (1.3), следовательно, при делении индекса стоимости на индекс цен по Пааше получается связанный с ним индекс физического объема по Ласпейресу. Индекс стоимости может быть представлен следующим образом:

$$I_{C_{t-1 \rightarrow t}} = I_{L_{t-1 \rightarrow t}}^q \cdot I_{P_{t-1 \rightarrow t}}^P \equiv \frac{\sum_{i=1}^n p_{i,t} \cdot q_{i,t}}{\sum_{i=1}^n p_{i,t-1} \cdot q_{i,t-1}}, \quad (1.5)$$

где  $I_{C_{t-1 \rightarrow t}}$  - индекс стоимости, отражающий изменение стоимости товаров и услуг в текущем периоде по сравнению с предыдущим периодом.

Таким образом, использование индекса цен по Пааше позволяет увязать индексы стоимости, физического объема и цен.

Несмотря на явные преимущества индексов цен по Пааше перед индексами цен по Ласпейресу, при отсутствии индексов цен по Пааше по практическим причинам для метода дефлятирования (1.2) используются индексы цен по формуле Ласпейреса:

$$I_{L_{t-1 \rightarrow t}}^P = \frac{\sum_{i=1}^n p_{i,t} \cdot q_{i,t-1}}{\sum_{i=1}^n p_{i,t-1} \cdot q_{i,t-1}}, \quad (1.6)$$

где  $I_{L_{t-1 \rightarrow t}}^P$  - индекс цен по Ласпейресу (дефлятор), отражающий изменение цен на товары и услуги в текущем году по сравнению с ценами предыдущего года.

Согласно теории индексов индекс по Ласпейресу искажает измерение “истинного” значения теоретического индекса цен в сторону завышения, тогда как индекс по Пааше - в сторону занижения, что называется “эффектом Гершенкрона”. Для устранения этого

эффекта теорией рекомендуется использование индекса по формуле Фишера, исчисляемого как средняя геометрическая из индексов по Ласпейресу и по Пааше:

$$I_{F_{t-1 \rightarrow t}}^q = \sqrt{I_{L_{t-1 \rightarrow t}}^q \cdot I_{P_{t-1 \rightarrow t}}^q} \equiv \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n p_{i,t-1} \cdot q_{i,t}}{\sum_{i=1}^n p_{i,t-1} \cdot q_{i,t-1}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n p_{i,t} \cdot q_{i,t}}{\sum_{i=1}^n p_{i,t} \cdot q_{i,t-1}}}, \quad (1.7)$$

где  $I_{F_{t-1 \rightarrow t}}^q$  - индекс физического объема Фишера, отражающий изменение физического объема товаров и услуг в текущем году по сравнению с предыдущим годом;

$I_{P_{t-1 \rightarrow t}}^q$  - индекс физического объема по Пааше, отражающий изменение физического объема товаров и услуг в текущем году по сравнению с предыдущим годом.

$$I_{F_{t-1 \rightarrow t}}^p = \sqrt{I_{L_{t-1 \rightarrow t}}^p \cdot I_{P_{t-1 \rightarrow t}}^p} \equiv \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n p_{i,t} \cdot q_{i,t-1}}{\sum_{i=1}^n p_{i,t-1} \cdot q_{i,t-1}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n p_{i,t} \cdot q_{i,t}}{\sum_{i=1}^n p_{i,t-1} \cdot q_{i,t}}}, \quad (1.8)$$

где  $I_{F_{t-1 \rightarrow t}}^p$  - индекс цен Фишера, отражающий изменение цен на товары и услуги в текущем году по сравнению с ценами предыдущего года.

Для переоценки квартальных значений ВВП и его компонентов в сопоставимые цены с помощью метода экстраполяции используется частный случай индексов физического объема по Ласпейресу (1.3) к соответствующему кварталу предыдущего года:

$$I_{L_{(\tau,t-1) \rightarrow (\tau,t)}}^q = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{p}_{i,t-1} \cdot q_{i,\tau,t}}{\sum_{i=1}^n \bar{p}_{i,t-1} \cdot q_{i,\tau,t-1}}, \quad (1.9)$$

где  $I_{L_{(\tau,t-1) \rightarrow (\tau,t)}}^q$  - индекс физического объема по Ласпейресу, отражающий изменение физического объема товаров и услуг в квартале  $\tau$  текущего года по сравнению соответствующим кварталом  $\tau$  предыдущего года;

$\bar{p}_{i,t-1}$  - среднегодовая цена  $i$ -го товара или  $i$ -ой услуги в предыдущем году;

$q_{i,\tau,t}$  - объем  $i$ -го товара или  $i$ -ой услуги в квартале  $\tau$  текущего года;

$Q_{i,\tau,t-1}$  – объем  $i$ -го товара или  $i$ -ой услуги в соответствующем квартале  $\tau$  предыдущего года;

$\tau$ - порядковый номер квартала.

Для переоценки квартальных значений ВВП и его компонентов в сопоставимые цены с помощью метода дефлятирования используется частный случай индексов цен по Ласпейресу (1.6):

$$I_{L_{(\tau,t-1) \rightarrow (\tau,t)}}^P = \frac{\sum_{i=1}^n P_{i,\tau,t} \cdot Q_{i,\tau,t-1}}{\sum_{i=1}^n P_{i,t-1} \cdot Q_{i,\tau,t-1}}, \quad (1.10)$$

где  $I_{L_{(\tau,t-1) \rightarrow (\tau,t)}}^P$  - индекс цен по Ласпейресу (дефлятор), отражающий изменение цен на товары и услуги в текущем квартале  $\tau$  по сравнению со среднегодовыми ценами предыдущего года;

$p_{i,\tau,t}$  - текущая цена  $i$ -го товара или  $i$ -ой услуги в квартале  $\tau$ .

Данные о годовой и квартальной динамике ВВП и его компонентов за относительно длительный период исчисляются с помощью построения цепных индексов. Цепной индекс представляет собой ряд индексов одного и того же явления, вычисленных с меняющейся от периода к периоду базисной величиной. Например, годовой цепной индекс физического объема по Ласпейресу (1.3) может быть представлен следующим образом:

$$I_{L_{0 \rightarrow T}}^q = I_{L_{0 \rightarrow 1}}^q \cdot I_{L_{1 \rightarrow 2}}^q \cdot I_{L_{2 \rightarrow 3}}^q \cdot \dots \cdot I_{L_{T-1 \rightarrow T}}^q \equiv \prod_{t=1}^T I_{L_{t-1 \rightarrow t}}^q, \quad (1.11)$$

где  $I_{L_{t-1 \rightarrow t}}^q$  - годовой индекс физического объема по Ласпейресу (1.6) с меняющейся от периода к периоду базисной величиной.

Квартальный цепной индекс физического объема по Ласпейресу может быть представлен следующим образом:

$$I_{L_{(\tau,0) \rightarrow (\tau,T)}}^q = I_{L_{(\tau,0) \rightarrow (\tau,1)}}^q \cdot I_{L_{(\tau,1) \rightarrow (\tau,2)}}^q \cdot \dots \cdot I_{L_{(\tau,T-1) \rightarrow (\tau,T)}}^q \equiv \prod_{t=1}^T I_{L_{(\tau,t-1) \rightarrow (\tau,t)}}^q, \quad (1.12)$$

где  $I_{L_{(\tau,t-1) \rightarrow (\tau,t)}}^q$  - квартальный индекс физического объема по Ласпейресу с меняющейся от периода к периоду базисной величиной.

Такая процедура производится отдельно для всех компонентов ВВП и ВВП в целом. При таком подходе может возникнуть расхождение между ВВП в целом и суммой

его компонентов, исчисленными в постоянных ценах (проблема неаддитивности). Причиной такого расхождения являются изменения в структуре весов, используемых для исчисления отдельных звеньев цепных индексов. Так же стоит отметить, что для квартальных значений возникает расхождение и при хронологическом агрегировании показателей по времени. Соответственно при осуществлении переоценки квартальных показателей методом цепной увязки в периоде, удаленном от базового года, более чем на один год, производится процедура уточнения индексов физического объема для дальнейшей корректной сцепки.

Индексы физического объема и цен ВВП и его компонентов производства и использования рассчитаны на основе использования методологии построения динамических рядов, соответствия рекомендациями СНС 1993г., разработанной под эгидой Статистической Комиссии ООН и «Руководства по квартальным национальным счетам» МВФ.

Начиная с апреля 2011 года, данные ВВП и его компонентов публикуются в постоянных ценах 2008 года (ранее в качестве постоянных цен использовались цены 2003 года).

Переход на новый базовый период при построении динамических рядов ВВП и его компонентов вызван тем, что по мере удаления отчетного периода от базового, увеличивается расхождение в структуре составляющих компонентов показателей базового периода и последующих лет. Смена базового периода при построении динамического ряда показателей позволяет нивелировать эти расхождения и обеспечить большую достоверность динамических характеристик публикуемых показателей.

Пересмотры динамических рядов ВВП и его компонентов в постоянные цены, связанные со сменой базового периода являются общепринятой практикой статистических служб многих стран и производятся регулярно, обычно с периодичностью пять лет.

Динамические ряды ВВП и его компонентов в постоянных ценах рассчитываются путем деления (для кварталов 2003-2007 гг.) и умножения (для кварталов 2009, 2010 гг. и далее) квартальных данных за 2008 года в среднегодовых ценах 2008 года на соответствующие цепные индексы физического объема ВВП и его компонентов:

$$\sum_{i=1}^n \bar{p}_{i,\tau,2008} \cdot q_{i,\tau,2011} = I_{L(\tau,2008) \rightarrow (\tau,2011)}^q \cdot \sum_{i=1}^n \bar{p}_{i,\tau,2008} \cdot q_{i,\tau,2008}, \quad (1.13)$$

где  $\sum_{i=1}^n \bar{p}_{i,\tau,2008} \cdot q_{i,\tau,2011}$  - стоимостная оценка ВВП в квартале  $\tau$  2011 года в среднегодовых ценах 2008 года;

$\sum_{i=1}^n \bar{p}_{i,\tau,2008} \cdot q_{i,\tau,2008}$  - стоимостная оценка ВВП в квартале  $\tau$  2008 года в среднегодовых ценах 2008 года;

$I_{L(\tau,2008) \rightarrow (\tau,2011)}^q$  - цепной индекс физического объема (1.12), отражающий изменение физического объема ВВП в квартале  $\tau$  2011 года по сравнению с аналогичным кварталом 2008 года.

$$\sum_{i=1}^n \bar{p}_{i,\tau,2008} \cdot q_{i,\tau,2006} = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{p}_{i,\tau,2008} \cdot q_{i,\tau,2008}}{I_{L(\tau,2006) \rightarrow (\tau,2008)}^q}, \quad (1.14)$$

где  $\sum_{i=1}^n \bar{p}_{i,\tau,2008} \cdot q_{i,\tau,2006}$  - стоимостная оценка ВВП в квартале  $\tau$  2006 года в среднегодовых ценах 2008 года;

$I_{L(\tau,2006) \rightarrow (\tau,2008)}^q$  - цепной индекс физического объема (1.12), отражающий изменение физического объема ВВП в квартале  $\tau$  2006 года по сравнению с аналогичным кварталом 2008 года.

Аналогично рассчитываются и динамические ряды ВВП и его компонентов для годовых значений в постоянных ценах 2008 года.