

Приложение

Преобразование квартальных темпов роста в аннуализированные значения

Все наши данные, кроме темпа прироста реального ВВП, являются аннуализированными. Для преобразования квартальных темпов роста в аннуализированные значения, используется следующая формула:

$$\text{Аннуализированный темп роста ВВП} = \left(1 + \frac{\text{Квартальный темп роста ВВП}}{100}\right)^4 - 1$$

Здесь, квартальный темп роста ВВП выражен в процентах, и мы получаем аннуализированное значение также в процентах.

В Python это можно вычислить с помощью следующей строки кода:

$$\text{data['ANNUALIZED_GDP']} = \left(\left(1 + \frac{\text{data['GDP']}}{100} \right)^4 - 1 \right) \times 100$$

Таблица аннуализированного темпа роста ВВП (ANNUALIZED_GDP)

Данные о аннуализированном темпе роста ВВП приведены в таблице ниже:

Index	ANNUALIZED_GDP
0	2.829537
1	2.421687
2	2.421687
3	3.648892
4	1.609626
...	...
93	-0.399400
94	-1.194611
95	2.829537
96	2.015050
97	0.400600

Разрыв выпуска (реального ВВП)

Теперь найдем разрыв выпуска (реального ВВП). Для этого воспользуемся фильтром Ходрика-Прескотта, реализованным в библиотеке `statsmodels`:

https://www.statsmodels.org/stable/generated/statsmodels.tsa.filters.hp_filter.hpfilter.html

Описание метода

Используем функцию `sm.tsa.filters.hpfilter()` для разделения данных о ВВП на две составляющие:

- **Циклическая компонента:** краткосрочные отклонения.
- **Трендовая компонента:** потенциальный ВВП (долгосрочный тренд).

Параметр сглаживания

Стандартное значение параметра сглаживания для квартальных данных:

$$\lambda = 1600$$

Этот параметр используется для определения степени сглаживания трендовой компоненты.

Используемая формула

Фильтр Ходрика-Прескотта минимизирует следующую функцию:

$$\min \sum_t (y_t - \hat{y}_t)^2 + \lambda \sum_t (\hat{y}_{t+1} - 2\hat{y}_t + \hat{y}_{t-1})^2$$

где:

- y_t — фактический ВВП;
- \hat{y}_t — потенциальный ВВП;
- λ — параметр сглаживания, стандартное значение для квартальных данных $\lambda = 1600$.

Код на Python для расчёта разрыва выпуска

Для расчёта разрыва выпуска (output gap) с использованием фильтра Ходрика-Прескотта в Python можно использовать следующий код:

```
cycle, trend = sm.tsa.filters.hpfilter(data['ANNUALIZED_GDP'], lamb=1600)
data['OUTPUT_GAP'] = cycle
```

Таблица разрыва выпуска

Данные о разрыве выпуска (OUTPUT_GAP) приведены в таблице ниже:

Index	OUTPUT_GAP
0	-0.121127
1	-0.482690
2	-0.438688
3	0.829431
4	-1.172539
...	...
93	-2.795135
94	-3.267821
95	1.078763
96	0.587225
97	-0.703836