

# Problem Set 4 — Solow

## Macroeconomics — II

Крайний срок 13 декабря 2018 г. 23:59

1. Если вы выполняете работу в L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, то вы получаете +10% бонусных баллов к вашей оценке за это д/з.
2. Для всех эмпирических заданий вам требуется загрузить рабочий файл, в котором вы выполняли задание (R, Python, Gretl, Excel), без данного файла номер засчитан не будет. Это легко сделать в **форме**.
3. Используйте «научный стиль» для обработки и представления ваших данных. Для получения дополнительной информации см. журнал **Квантиль**.

### Problem 1: *True, false or uncertain* ..... 25 points

Пожалуйста, объясните, являются ли следующие утверждения истинными, ложными, или из условия нельзя сделать однозначный вывод. Ваш балл зависит от качества вашего объяснения. Если утверждение ложно, то укажите контрпример.

- (a) (5 points) Чем выше норма сбережения в устойчивом состоянии, тем выше потребление в устойчивом состоянии.
- (b) (5 points) Темпы роста ВВП выше в странах с большей численностью населения.
- (c) (5 points) Согласно модели Солоу темп роста населения не влияет на стандарты жизни в долгосрочной перспективе.
- (d) (5 points) В модели Солоу (при нулевом росте технологий), в устойчивом состоянии ВВП на одного работающего, реальная ставка процента и реальная заработная плата растут нулевым темпом.

- (e) (5 points) Образование повышает человеческий капитал и, следовательно, производительность. Из этого следует, что правительство должно всегда субсидировать образование.

**Problem 2: *Solow model* ..... 35 points**

Предположим, что производственная функция имеет вид:

$Y = (\alpha^{1/\sigma} K^{1-1/\sigma} + (1 - \alpha)^{1/\sigma} L^{1-1/\sigma})^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}$ , где  $\alpha = 1/3$  и  $\sigma = 1/2$ . Предположим, что численность населения, уровень безработицы постоянны.

- (a) (5 points) Найдите стационарный уровень капитала на одного работника в зависимости от нормы сбережений,  $s$ , и нормы амортизации,  $\delta$ .
- (b) (5 points) Найдите стационарный уровень выпуска на одного работника в зависимости от нормы сбережений,  $s$ , и нормы амортизации,  $\delta$ .
- (c) (5 points) Предположим, что  $\delta = 0.1$  и  $s = 0.3$ . Найдите выпуск на одного рабочего, капитал на одного рабочего и потребление на одного рабочего в стационарном состоянии.
- (d) (5 points) Теперь предположим, что норма сбережений уменьшается до  $s = 0.2$ . Найдите выпуск на одного рабочего, капитал на одного рабочего и потребление на одного рабочего в стационарном состоянии.
- (e) (5 points) Объясните, что происходит с уровнем выпуска на одного работника и с его темпами роста при снижении нормы сбережения с  $s_0 = 0.3$  до  $s_1 = 0.2$ .
- (f) (3 points) Используйте любое программное обеспечение (Excel) для расчета устойчивого уровня выпуска на одного работника и устойчивого уровня потребления на одного работника при  $s = 0.3, = 0.295, = 0.29, = 0.285, \dots, = 0.2$ . Объясните интуицию. Покажите переход от  $s_0$  к  $s_1$  графически. [Подсказка: нарисуйте графики уровня выпуска на одного работника и уровня потребления на одного работника в зависимости от нормы сбережений (т. е. расположите норму сбережений на горизонтальной оси графика и соответствующие значения выпуска на одного работника и потребления на одного работника на вертикальной оси).]
- (g) (5 points) Рассчитайте норму сбережений, которая максимизирует потребление на одного работника.
- (h) (2 points) При  $s = 0.2$ , экономика находится ниже или выше устойчивого состояния по Золотому правилу?

**Problem 3: *Countries* ..... 20 points**

Значительная часть международных различий в производительности труда должна объясняться различиями в уровне развития технологий. Предположим, что показатели стран, представленные в таблице ниже, хорошо объясняются моделью Солоу с технологическим прогрессом и ростом населения:

	$y(i)/y(US)$	$s(i)$	$n(i)$	$A(i)/A(US)$
USA	1	0.204	0.0096	1
Canada	0.864	0.246	0.0122	0.972
Argentina	0.453	0.144	0.0141	0.517
Thailand	0.233	0.213	0.0153	0.468
Cameroon	0.048	0.102	0.028	0.264

Первая колонка показывает уровень ВВП на душу населения по отношению к США в 1997 году. Предположим, что темпы роста технического прогресса  $g$  и темпы амортизации капитала  $\delta$  суммарно равны 0.075.  $A(i)/A(US)$  — уровень эффективности технологии страны  $i$  по отношению к США. Предположим также, что производственная функция  $Y = K^\alpha (AL)^{1-\alpha}$  с  $\alpha$  равной 1/3. Найдите выражение для дохода на душу населения на траектории сбалансированного роста в зависимости от нормы сбережений, темпа роста населения и уровня технологии.

Используйте значения в таблице для расчета долгосрочного дохода на душу населения всех стран по отношению к США в двух возможных сценариях:

- (a) (10 points) Уровень технологий в этих странах по отношению к США остается неизменным (текущее значение).
- (b) (10 points) Все страны имеют тот же уровень технологий, что и США в долгосрочной перспективе.

**Problem 4: *Empirical one* ..... 20 points**

Для этой задачи загрузите программу Gretl для эконометрического анализа.

Далее загрузите из базы данных Федерального Банка Сент-Луиса (St. Louis Federal Bank database) следующие квартальные временные ряды за период 1960: Q1-2017:Q3: реальный валовой внутренний продукт, реальные расходы на личное потребление, реальные валовые частные внутренние инвестиции (Real Gross Domestic Product, Real Personal Consumption Expenditures, Real Gross Private Domestic Investment). Все переменные должны быть в миллиардах долларов 2009 года. Импортируйте

эти три переменные в Gretl как временные ряды. База данных Федерального Банка Сент-Луиса [здесь](#).

- (a) (5 points) Прочитайте в Википедии о фильтре Ходрика-Прескотта (Hodrick–Prescott decomposition). Объясните, зачем он нужен. Запишите основную формулу и кратко объясните своими словами идею, стоящую за ней.
- (b) (5 points) Рассмотрите каждый ряд в абсолютных значениях и в логарифмах, нарисуйте графики (один график для уровней и один для логарифмов). Сравните полученные графики, подумайте, что лучше использовать в практическом анализе и почему (любые разумные идеи будут оценены).

Выполните следующие задания с абсолютными значениями и с логарифмами.

- (c) (5 points) Используйте фильтр Ходрика-Прескотта для сглаживания временных рядов. Используйте  $\lambda = 1600$  (значение по умолчанию). Постройте на одном графике исходный и сглаженный временной ряд для каждого показателя (всего должно получиться 3 рисунка). Объясните различия
- (d) (5 points) Используйте метод простого [скользящего среднего](#) с окном 21 квартал для сглаживания временных рядов. Добавьте на графики из предыдущего пункта временные ряды, полученные методом скользящего среднего.