

Проблема эндогенного долгосрочного экономического роста

Сергей Дзюба, Елизавета Булыга, Екатерина Демидова

Дальневосточный федеральный университет,
г. Владивосток, Россия

Информация о статье

Поступила в редакцию:

17.07.2022

Принята

к опубликованию:

03.10.2022

УДК 334.01

JEL 351, C02

Ключевые слова:

долгосрочный рост, эндогенные модели, вековая стагнация.

Keywords:

long-term growth, endogenous macroeconomic models, secular stagnation.

Аннотация

В макроэкономических моделях долгосрочный экономический рост всегда рассматривается как положительная величина. Однако есть основания полагать, что в долгосрочном плане рост должен стать нулевым. В статье рассматриваются способы введения нулевого роста в модели, и к каким последствиям это должно привести. Наиболее радикальным образом это скажется на стоимости капитала и, как следствие, на формулировке условия трансверсальности, долговых механизмах финансирования и стоимости активов.

The Issue of Endogenous Long-term Economic Growth

Sergey A. Dzyuba, Elizaveta S. Bulyga,
Ekaterina R. Demidova

Abstract

Macroeconomic models always consider long-term economic growth as a positive value. However, there are reasons to believe that it should be zero in the long run. The paper discusses the ways to introduce zero growth in the model, and what consequences this has to lead to. This will have a strong effect on the cost of capital and therefore on the formulation of the transversality condition, debt financing mechanisms and the value of assets.

Авторы благодарят Дмитрия Александровича Веселова за содержательное обсуждение материалов и идей, легших в основу статьи.

Введение

Долгосрочный экономический рост является неотъемлемым атрибутом экономики и экономической теории. Положительные темпы роста являются элементом практически всех макроэкономических моделей. Технической сложностью выступает то, что он всегда описывается экспоненциальной функцией. Трудно вообразить себе процесс, который развивается по экспоненте на сколь угодно длительном отрезке времени.

С одной стороны, эмпирически наблюдаемая экономическая динамика до сих пор “неплохо” смотрится в логарифмической шкале. С другой стороны, хорошо наблюдаемым стилизованным фактом является замедление темпов экономического роста в развитых странах, начиная с последней четверти XX в. [1]. Реально экспоненциальную траекторию роста мы можем наблюдать только у стран догоняющего развития.

Замедление темпов экономического роста часто рассматривается как одно из главных условий устойчивого развития, под которым может пониматься как чисто экологическая повестка [5], так и стремление избежать дефицита природных ресурсов [6]. Такая точка зрения характерна не только для последних десятилетий, но и для времён более чем сорокалетней давности. При этом нулевой рост может связываться как апокалиптическими сценариями роста безработицы, социального расслоения и ужесточения конкуренции за всё более дефицитные ресурсы [4], так и более взвешенной точкой зрения, что снижение темпов роста может стать естественным устойчивым процессом [7].

Следует заметить, что всё вышеприведённое представляет собой аргументацию экологов и специалистов по устойчивому развитию. Она во многом внесла свой вклад в формирование идеи “вековой стагнации” и для экономистов [2]. Прежде всего, это образ “высоко висящих плодов” [10], рисующий переход к менее доступным и более затратным экономическим ресурсам. К нересурсным концепциям можно отнести характерные особенности зрелых рынков труда, порождающих “встречные ветры” для экономического роста [11] в виде демографических, образовательных факторов и неравенства, а также сокращения отработанных часов из-за усиления эффекта дохода в развитых странах [9].

Все эти концепции объединяет то, что замедление темпов роста рассматривается как временное или переходное явление, допускающее восстановление темпов в средне- или долгосрочной перспективе. Задачей настоящей статьи является выявление фундаментальных механизмов снижения и даже остановки темпов долгосрочного экономического роста, которые можно назвать эндогенными, в силу их связанности с продуктивностью факторов производства. Соответственно требуют рассмотрения и последствия для экономики функционирования в таких режимах.

Экономический рост в классической теории

Обратимся к классическим представлениям об экономическом росте. Под этим будем понимать признанные модели с неоклассическими предпосылками для производственной функции:

$$Y = F(K, AL), \frac{\partial F}{\partial K} > 0, \frac{\partial^2 F}{\partial K^2} < 0, \frac{\partial F}{\partial L} > 0, \frac{\partial^2 F}{\partial L^2} < 0. \quad (1)$$

В качестве таковой, в частности, может выступать функция Кобба–Дугласа $Y = K^\alpha (AL)^{1-\alpha}$, где K — запас капитала, L — труда (можно приравнять к численности населения), A — уровень развития технологий, $0 < \alpha < 1$ — эластичность замены труда и капитала.

Уравнения динамики модели базовой модели Солоу [13] задаются темпами роста:

$$\begin{aligned} \dot{L}/L &= n \text{ — темп роста населения,} \\ \dot{A}/A &= a \text{ — темп развития технологий,} \\ \dot{K}/K &= sY/K - \delta \text{ — темп роста запаса капитала,} \end{aligned}$$

где $0 < s < 1$ — норма сбережения, δ — норма амортизации, тогда $sY = I$ — инвестиции в основной капитал, δK — выбытие капитала.

Тогда динамика модели описывается уравнением траектории сбалансированного роста

$$\dot{k} = sf(k) - (n + a + \delta)k \quad (2)$$

где $f(k) = Y/AL$ — выпуск и $k = K/AL$ — капитал в интенсивной форме (на единицу эффективного труда).

Обозначим темп роста переменной X как $g_X = \dot{X}/X$. Учтём также, что для темпов роста переменных X и Z справедливо $g_{XZ} = g_X + g_Z$ и $g_{X/Z} = g_X - g_Z$. Тогда в стационарном режиме при $\dot{k} = 0$ из (2) получим

$$g_K = g_Y, \quad (3)$$

$$g_K = g_A + g_L, \quad (4)$$

Следовательно, подставив (3) в (4), получим, что темп роста доходов на душу населения равен темпу развития технологий, который определяет темп роста производительности труда:

$$g_{Y/L} = g_A. \quad (5)$$

Все параметры модели Солоу являются экзогенными, поэтому она объясняет только процесс накопления капитала (2), а также связь экономического роста и развития технологий (5), где ключевыми факторами являются n и a . Поэтому следующее поколение моделей, призванных раскрыть внутренние причины экономического роста, принято называть моделями эндогенного роста.

Ключевой среди таковых является модель Ромера [3] как развитие модели Солоу. В ней темп роста технического прогресса определяется как

$$\dot{A} = A^\theta L_R^\varphi \quad (6)$$

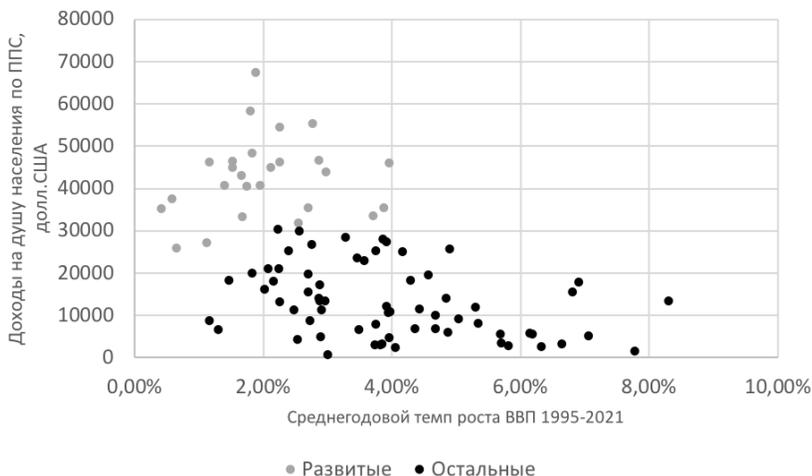
где L_R – исследователи, L_Y — трудовые ресурсы в сфере производства ($L_R + L_Y = L$), $0 < \varphi < 1$ — параметр эффективности исследователей ($\varphi < 1$ означает дублирование усилий, когда разные исследователи предлагают схожие разработки), $0 < \theta < 1$ — параметр увеличения сложности разработок ($\theta < 1$ означает, что последующие разработки даются труднее предыдущих, т.е. $\partial g_A / \partial A < 0$).

Тогда траектория сбалансированного роста (2) существует только при условии

$$a \equiv g_A = \frac{\varphi n}{1 - \theta} \quad (7)$$

где $n = g_L = g_{L_R}$.

Поэтому в долгосрочном плане темпы развития технологий определяются в конечном итоге темпами роста количества исследователей, т.е. населения. Увеличение доли исследователей может дать только краткосрочный эффект.



Источник: расчёты авторов по данным МВФ.

Рис. 1. Снижение темпов роста ВВП в развитых странах

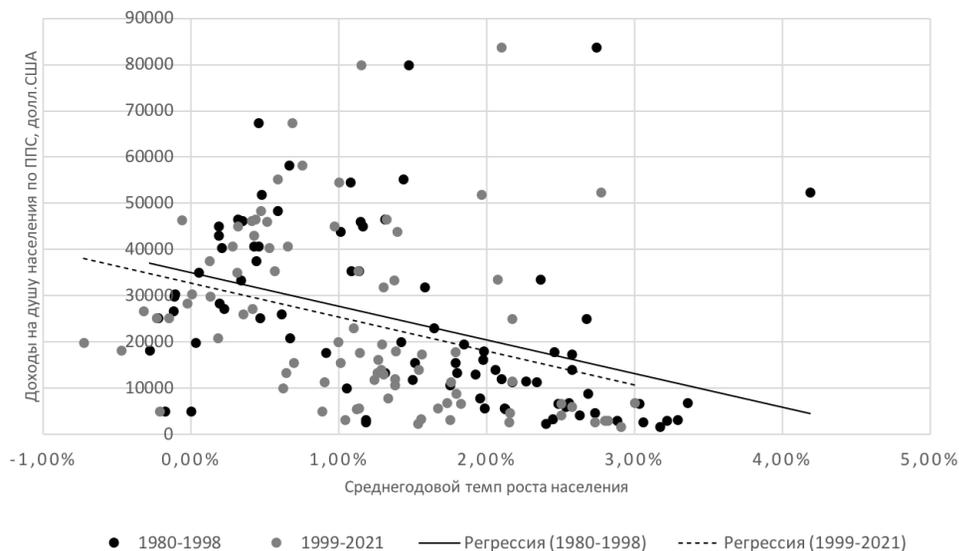
Здесь мы видим, что ключевым фактором долгосрочного экономического роста становится темп роста населения n . Заметим, что термин “долгосрочный” в контексте рассматриваемых моделей означает такой горизонт времени, на котором все экономики находятся на фронтире развития технологий. Это не предполагает распространения результатов на страны догоняющего развития, заимствующих уже имеющиеся технологии. На рис. 1 мы видим, что развивающиеся страны имеют в среднем более высокие темпы роста ВВП, чем развитые, что объясняется заимствованием технологий, а не их более успешным созданием. По-

этому, примеривая выводы к действительности, следует брать в рассмотрение только страны технологического фронта.

В модели Ромера темп роста населения остаётся экзогенным фактором. Эндогенным он становится в модели Гэлора [8]. В ней в духе моделей Солоу и Ромера основным производственным фактором выступает человеческий капитал $h(E, A)$, зависящий от уровня образования E и уровня развития технологий A . При этом, уровень образования является неоклассическим фактором в смысле (1), а уровень технологий, наоборот “обесценивает” человеческий капитал с возрастающей скоростью:

$$h = h(E, A), \frac{\partial h}{\partial E} > 0, \frac{\partial^2 h}{\partial E^2} < 0, \frac{\partial h}{\partial A} < 0, \frac{\partial^2 h}{\partial A^2} > 0. \quad (8)$$

Человеческий капитал следующего поколения («детей») формируется за счёт свободного времени потребителя текущего поколения («родителей»), т.е. фактически за счёт сбережений. Увеличение требований к человеческому капиталу при развитии технологий ведёт к увеличению вложений в образование при одновременном сокращении числа потомков. Отсюда следствие, что в долгосрочном плане $n \rightarrow 0$.



Источник: расчёты авторов по данным МВФ.

Рис. 2. Снижение темпов роста населения

По наклону регрессионной прямой видно, что в среднем в бедных странах темпы роста выше. Сдвиг регрессионной прямой показывает, что со временем темпы роста снижаются во всех странах.

Модель Гэлора правдиво декларирует, что основным фактором снижения темпов роста населения не рост бедности, а наоборот, увеличение богатства, ведущее к росту требований к уровню образования.

Экономический рост и отдача на капитал

Проблема нулевого экономического роста важна не сама по себе, а в контексте связи экономического роста и нормы отдачи на капитал r . Она проявляется в той же модели Солоу, например, в выражении (3), справедливом для стационарного режима. В более явном виде это выражается через предельную производительность капитала $f'(k) = r + \delta$. Из (2) в стационарном режиме следует, что для производственной функции Кобба–Дугласа $f(k) = k^\alpha$:

$$f'(k) = \frac{\alpha}{s}(n + a + \delta) = r + \delta. \quad (9)$$

Для оптимальной нормы накопления s в модели Солоу (Золотого правила накопления) будет $s^* = \alpha$ и тогда

$$r = n + a. \quad (10)$$

Следовательно, в долгосрочном плане $r = 0$ в силу озвученных ранее долгосрочных $n = 0$ и $a = 0$.

Из полученного сразу вытекают важные следствия.

Первое — это запрет на длительные межвременные замещения. Так в задаче межвременного выбора для некоторого актива $b(t)$, например государственного или корпоративного долга, условие трансверсальности выглядит как

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{b(t)}{(1+r)^t} = 0. \quad (11)$$

При $r > 0$ оно позволяет, в частности, не погашать и даже наращивать долг при условии, если темп его роста меньше r . При $r = 0$ долг становится обязательным к погашению и бесконечно жить в долг становится невозможным.

Второе. Акции перестают быть финансовым активом. Действительно, условие Модильяни–Миллера (отсутствия арбитража) для ожидаемой цены акции $E_t q(t)$ и дивиденда $d(t)$ записывается как

$$E_t g_q + \frac{d}{q} = r. \quad (12)$$

Из него следует, что при $r = 0$ цена акции не меняется и дивиденд не выплачивается.

Следует заметить, что упомянутое Золотое правило накопления, для которого $s^* = \alpha$, также исключает выплаты дивидендов как потребление из продукта капитала. Действительно, для функции Кобба–Дугласа продукт труда должен полностью потребляться:

$$F'_L L = (1 - \alpha)K^\alpha(AL)^{-\alpha}AL = (1 - s^*)Y, \quad (13)$$

а продукт капитала – полностью инвестироваться:

$$F'_K K = \alpha K^{\alpha-1} (AL)^{1-\alpha} K = s^* Y. \quad (14)$$

В качестве промежуточного итога можно сказать:

1. Нулевой экономический рост приводит к нулевой отдаче на капитал.

2. Нулевая отдача на капитал полностью блокирует инвестиционный процесс, а вместе с ним и фундамент рыночной экономики.

3. Все выводы получены из классических моделей экономического роста и ценообразования активов.

4. Выводы получены для оптимального режима накопления капитала модели Солоу (Золотого правила накопления).

Последний пункт является слабым звеном в этой логической цепочке, поскольку в модели Солоу отсутствует агент-выгодополучатель процесса накопления. Такой агент имеется в модели Рамсея [14], которая в современной интерпретации тесно связана с моделью Солоу. Это позволяет уточнить параметры оптимального режима накопления.

В модели Рамсея домохозяйства максимизируют долгосрочную полезность от потребления $u(c(t))$, дисконтированную по ставке ρ , субъективной норме межвременных предпочтений домохозяйства. В результате оптимальная норма накопления выражается как

$$s^{**} = \alpha \frac{n + a + \delta}{\rho + n + a + \delta}, \quad (15)$$

откуда видно, что $s^* = s^{**} = \alpha$ при $\rho = 0$ и $s^* > s^{**}$ при $\rho > 0$. Из (9) видно, что снижение нормы потребления приводит к $r > 0$. Более точно, в стационарном режиме потребления из уравнения Эйлера (межвременной динамики потребления) следует $r = \rho$. Таким образом, при наличии потребителя со своим “мнением” о полезности выражение (10) преобразуется в выражение

$$r = \rho + n + a. \quad (16)$$

Возникает вопрос, какое из них принять за верное? Ответ может быть диалектическим, если допустить гипотезу о двухсекторной экономике. В секторе производства базовых непотребительских благ (производственном секторе) должно быть верно (10), а в потребительском секторе (16). Тогда в производственном секторе можно говорить о построении экономики, основанной на межотраслевом балансе, а в потребительском – на рыночной конкуренции. В этом случае долгосрочные режимы накопления капитала органично сочетаются с базовыми факторами экономического роста.

Выводы и обобщения

Классические модели экономического роста показывают, с одной стороны, что базовыми факторами выступают темпы роста населения и производительности труда. С другой стороны, эндогенное включение этих параметров приводит к их нулевому значению в долгосрочном плане. В модели Солоу мы получаем развитие технологий как основной фактор долгосрочного роста, в модели Ромера развитие технологий определяется темпом роста количества исследователей, а значит, роста населения, а в модели Гэлора получаем нулевое ограничение сверху на их величину.

Нулевой долгосрочный рост определяет нулевую норму отдачи на капитал и, как следствие, элиминирование коммерческих мотивов развития экономики. Единственным фактором, формирующим положительную отдачу на капитал, остаётся субъективная ставка дисконтирования потребителя.

Если не пытаться выбрать из двух сформировавшихся решений (с нулевой и ненулевой отдачей на капитал) единственное верное, то можно предложить их сочетание в виде двухсекторной экономики. Тогда сектор производства базовых промежуточных благ должен быть ориентирован на нулевую норму отдачи на капитал и фактически действовать в рамках некоммерческой этики. Зато сектор производства конечных потребительских благ имеет возможность быть коммерческим.

Список источников

1. Хелпман Э. Загадка экономического роста. — М: Изд-во Института Гайдара, 2012. — 240 с.
2. Капелюшников Р.И. Идея “вековой стагнации”: три версии // Вопросы экономики. 2015. № 5. С. 104–133.
3. Romer P. Endogenous technological change // Journal of political Economy. 1990. Vol. 98 (5.2). P. 71–102.
4. Thurow L. The implications of zero economic growth // Challenge. 1977. Vol. 20 (1). P. 36–43.
5. Greyson J. An economic instrument for zero waste, economic growth and sustainability // Journal of Cleaner production. 2007. Vol. 15 (13–14). P. 1382–1390.
6. Trainer, T. The radical implications of a zero-growth economy // Real-World Economics Review. 2011. Vol. 57 (1). P. 71–82.
7. Brooks H. The technology of zero growth // Daedalus. 1973. P. 139–152.
8. Galor O. From stagnation to growth: unified growth theory // Handbook of economic growth. 2005. Vol. 1. P. 171–293.
9. Boppart T., Krusell P. Labor supply in the past, present, and future: a balanced-growth perspective // Journal of Political Economy. 2020. Vol. 128 (1). P. 118–157.
10. Cowen T. The Great Stagnation: How America Ate All The Low-Hanging Fruit of Modern History, Got Sick, and Will (Eventually) Feel Better. — N.Y.: Penguin Group, eSpecial from Dutton, 2011.
11. Gordon R.J. Is US economic growth over? Faltering innovation confronts the six headwinds (No. w18315) // National Bureau of Economic Research. 2012.

12. Summers L.H. US economic prospects: Secular stagnation, hysteresis, and the zero lower bound // *Business economics*. 2014. Vol. 49 (2). P. 65–73.

13. Solow R.M. A contribution to the theory of economic growth // *The quarterly journal of economics*. 1956. Vol. 70 (1). P. 65–94.

14. Ramsey F.P. A mathematical theory of saving // *The economic journal*. 1928. Vol. 38 (152). P. 543–559.

Сведения об авторах / About authors

Дзюба Сергей Александрович, доктор экономических наук, профессор Департамента прикладной экономики Школы экономики и менеджмента, Дальневосточный федеральный университет. 690620 Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10. E-mail: *dziuba.sa@dvfu.ru*.

Sergey A. Dzyuba, Dr. of Economics, Professor of the Department of Applied Economics of School of Economics and Management, Far Eastern Federal University. Bld. G, FEFU Campus, Vladivostok, Russia, 690620. E-mail: *dziuba.sa@dvfu.ru*.

Бульга Елизавета Сергеевна, студент Школы экономики и менеджмента, Дальневосточный федеральный университет. 690620 Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10. E-mail: *bulyga.es@students.dvfu.ru*.

Elizaveta S. Bulyga, student Economics of School of Economics and Management, Far Eastern Federal University. Bld. G, FEFU Campus, Vladivostok, Russia, 690620. E-mail: *bulyga.es@students.dvfu.ru*.

Демидова Екатерина Романовна, студент Школы экономики и менеджмента, Дальневосточный федеральный университет. 690620 Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10. E-mail: *demidova.er@students.dvfu.ru*.

Ekaterina R. Demidova, student Economics of School of Economics and Management, Far Eastern Federal University. Bld. G, FEFU Campus, Vladivostok, Russia, 690620. E-mail: *demidova.er@students.dvfu.ru*.