

ЗАПАСЫ, СБЕРЕЖЕНИЯ И ИНВЕСТИЦИИ В ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА

Обычно в моделях экономического роста сбережения и инвестиции в основной капитал тождественны. В то же время, макроэкономическая наука признает, что эти величины не равны между собой. В статье сформулирована модель роста экономики, в которой предусмотрен разрыв между сбережениями и инвестициями, представляющий собой динамику запасов. Имитационные расчеты, проведенные на основе модели, показывают, что экономика с такими свойствами достигает стационарного состояния и что в ней, в отличие от традиционных моделей, рост склонности к потреблению увеличивает инвестиции.

Ключевые слова: модель экономического роста, сбережения, инвестиции в основной капитал, запасы.

S.A. Mitsek
E.B. Mitsek

STOCKS, SAVINGS AND INVESTMENTS IN SIMULATION MODEL OF ECONOMIC GROWTH

Models of economic growth usually identify savings and investments into fixed capital. At the same time, the macroeconomic science recognizes that these variables aren't equal to each other. The article formulates a model of economic growth where the gap between saving and investment is equal to stocks' dynamics. Imitations fulfilled on the base of the model show that such economy reaches the steady-state point and that increase of the propensity to consume enhances the investment that is contrary to traditional models.

Keywords: model of economic growth, savings, investment into fixed capital, stocks.

Модели экономического роста, начиная от Р. Солоу и кончая работами последних лет, обычно отождествляют сбережения и инвестиции в основной капитал. Подобный подход является сегодня общепринятым [6, ch. 6]; [8, ch. 3–4]; [14, ch. 1–3]. В то же время, макроэкономическая наука признает, что сбережения не равны инвестициям в основной капитал, так как одна часть национальных сбережений может идти на покрытие дефицита государственного бюджета, другая часть – передаваться иностранцам для покрытия сальдо счета текущих операций (т.н. основное тождество национальных счетов) [6, с. 37–40]; [8, с. 39].

Следовательно, в моделях экономического роста необходимо как-то учитывать внешнеэкономический и государственный секторы как ис-

¹ Доктор экономических наук, профессор кафедры менеджмента и маркетинга НОУ ВПО «Гуманитарный университет», г. Екатеринбург.

² Доктор экономических наук, профессор кафедры финансов и кредита НОУ ВПО «Гуманитарный университет», г. Екатеринбург.

точники различий между сбережениями и инвестициями. Такие попытки уже делались в теории и практике исследований экономического роста [1, с. 190–200, 212–233]; [7]; [13]; [16]. Но представим себе, что мы исключим из рассмотрения внешнеэкономический и государственный секторы. Даже в этом случае различие между сбережениями и инвестициями в основной капитал все равно остается.

Этот вопрос был исследован подробнее в наших предыдущих работах [3, гл. 2]; [4, с. 27–35], где существенное фактическое отличие между этими двумя величинами было проиллюстрировано статистическими данными по России и по другим странам. В мировой экономической мысли проблему соотношений сбережений и инвестиций и влияние этого соотношения на функционирование экономики начинал исследовать еще К. Викасселль в начале двадцатого века. Дискуссия, которая активно велась по данному вопросу в 1930-х годах, пришла к выводу, что различие между сбережениями и инвестициями в

основной капитал на макроэкономическом уровне отражается в приросте или уменьшении запасов, обзор этой дискуссии дается в работе [5, с. 146–164]. На этом дискуссия тогда и остановилась. Дж. Кейнс просто приравнял сбережения к инвестициям, приняв за обе эти величины разность между валовым внутренним продуктом и потребительскими расходами, и тем самым «закрыл проблему», по крайней мере, для себя [2, с. 282–292].

Среди современных авторов проблему сбережений и инвестиций пытался изучать Росс Левин с соавторами, но эти исследования направлены преимущественно на изучение влияния уровня финансового развития страны на ее экономический рост [12]. Ссылки на более ранние работы Р. Левина и его коллег по данному вопросу даны в работе [4., гл. 2]. В работе А. Дитона рассматривается вопрос о роли сбережений в экономическом росте, но основное внимание уделяется моделированию величины самих сбережений [11]. В целом же в трудах современных авторов данной проблеме уделяется гораздо меньше внимания, чем это имело место в тридцатых годах прошлого столетия.

Полагаем, что следует рассмотреть влияние разрыва между сбережениями и инвестициями на экономический рост, по крайней мере, по двум причинам. Во-первых, величина запасов не является фактором производства в производственной функции, и потому их влияние на объем выпуска не является прямо пропорциональным, в отличие от основных фондов. Скорее наоборот, прирост запасов может приводить к снижению цен производителей вследствие превышения предложения над спросом и тем самым отрицательно влиять на предельный доход факторов производства, инвестиции и экономический рост. Во-вторых, рост сбережений обычно означает снижение потребительского спроса. И если последнее не компенсируется ростом инвестиционного спроса, то мы вновь будем иметь превышение совокупного предложения над совокупным спросом. В этом случае рост сбережений будет *отрицательно* влиять на объем выпуска продукции, а не положительно, как это принято в моделях экономического роста.¹

¹ Роберт Солоу в предисловии к сборнику трудов в области экономического роста [15] подчеркнул, что современная теория экономического роста уделяет мало внимания влиянию потребительского спроса на рост. Важное исключение в этом отношении, как подчеркивает Солоу, составляют работы Р. Коэна и Б. Хикмана [9] и [10].

Сказанное выше требует учесть различие между сбережениями и инвестициями в основной капитал в модели экономического роста. Сформулируем теперь саму модель.

Модель экономического роста с учетом запасов

Модель строится на основе следующих *предпосылок*.

1. Внешнеэкономический и государственный секторы отсутствуют.

2. Темпы роста трудовых ресурсов и технического прогресса равны нулю.

3. Норма амортизации равна нулю.

4. Денежная масса исключена из модели.

Эти предпосылки позволяют:

а) упростить модель;

б) сконцентрироваться на вопросах, представляющих первоочередной интерес, а именно на том, как разрыв между сбережениями и инвестициями может влиять на рост экономики.

Сводка уравнений модели:

$$1) Y(t) = C(t) + I(t) + dB(t);$$

$$2) Y(t) = K(t)^\alpha;$$

$$3) m(t) = p(t)\alpha Y(t)/K(t);$$

$$4) I(t) = s(t)Y(t);$$

$$5) s(t) = e(m(t) - r(t));$$

$$6) p(t) = P(t)/P(t-1) = 1 - b(dB(t));$$

$$7) C(t) = (c_0 - fs(t))Y(t);$$

$$8) r(t) = r_0 + g/C(t);$$

$$9) K(t+1) = K(t) + I(t),$$

где:

Y – валовой внутренний продукт;

C – потребительские расходы домашних хозяйств;

I – инвестиции в основной капитал;

dB – прирост запасов;

K – объем основного капитала;

m – предельный доход на основной капитал;

p – индекс цен;

s – норма инвестиций в основной капитал в ВВП;

g – ставка дисконтирования;

$P(t)$ – уровень цен периода t ;

t – момент времени;

$\alpha, b, c_0, e, r_0, f, g$ – фиксированные и положительные параметры.

Дадим пояснения к уравнениям модели.

Первое уравнение представляет собой тождество ВВП по расходам. Поскольку государство и внешний мир исключены из модели, государственные закупки и чистый экспорт здесь отсутствуют. Но, в отличие от традиционных моделей, валовое накопление расщеплено на инвестиции в основной капитал и прирост запасов.

Второе уравнение – производственная функция типа Кобба – Дугласа. Поскольку темпы роста трудовых ресурсов и технического прогресса приравнены к нулю и потому не влияют на рост выпуска, последний зависит только от объема основного капитала. Масштаб переменных принят таким, что коэффициент, отражающий уровень технологии в этой функции, равен единице.

Третье уравнение показывает предельный доход на основной капитал. В отличие от традиционных моделей роста, уровень цен здесь не является постоянным, а зависит от динамики запасов (уравнение 6). Поэтому предельный доход на капитал в этой модели равен (как это определяется в микроэкономике) произведению индекса цен (p) на предельный продукт капитала ($\alpha Y/K$).

Четвертое уравнение определяет объем инвестиций в основной капитал. Эта величина представляет собой произведение ВВП (Y) на норму инвестирования (s). Подчеркнем, что последняя в этой модели принципиально отличается от нормы накопления в традиционных моделях роста. Норма накопления равна $1 - C/Y$.

Пятое уравнение отражает известный факт, что инвесторы принимают положительное решение об инвестициях лишь тогда, когда их доходность превышает ставку дисконтирования. Соответственно, норма инвестирования зависит от разности между предельным доходом на основной капитал и ставкой дисконтирования. Параметр e как раз показывает, какой будет норма инвестирования в зависимости от величины этой разности. Если он мал, то даже при существенной разности между предельным доходом и ставкой дисконтирования инвестиции будут малы. Иными словами, величина параметра e отражает оценку риска инвесторами.¹

Шестое уравнение говорит о том, что индекс цен больше единицы (цены растут), когда запасы снижаются, и он меньше единицы (цены падают), когда запасы растут. Когда запасы не изменяются ($dB = 0$), этот индекс равен единице.²

Седьмое уравнение иллюстрирует потребительские расходы домашних хозяйств. В отличие от многих классических моделей, здесь предельная склонность к потреблению имеет по-

стоянную (c_0) и вариативную часть (fs). Последняя, как мы видим, зависит от нормы инвестирования. Логика здесь такова: лицо, принимающее решение, может отказаться от сегодняшнего потребления, если видит привлекательные инвестиционные возможности. Параметр f как раз показывает, в какой степени эти возможности могут повлиять на потребление.

Восьмое уравнение определяет ставку дисконтирования. Здесь она не фиксирована, в отличие от многих моделей, а зависит (отрицательно) от уровня потребления. Чем выше последний, тем охотнее люди инвестируют средства, тем легче отказываются от сегодняшнего потребления.

Девятое уравнение показывает динамику основного капитала. Поскольку амортизация принята равной нулю, валовые инвестиции равны чистым инвестициям.

Решение модели

Стационарное состояние в этой модели определяется условием $I = s = 0$. Хорошо видно, что данное условие будет выполнено в случае $m = r$. Поскольку аналитическим путем вывести стационарную точку, скорее всего, не представляется возможным, мы прибегли к имитационным расчетам.

Первую серию расчетов мы провели для условий, характерных для бедной страны, задав следующие значения параметров (см. табл. 1).

Таблица 1

Значения параметров для бедной страны

Параметр	Значение
α	0,60
r_0	0,25
g	0,10
f	0,20
b	0,10
e	0,75
$K(0)$	1,00
c_0	0,90
$p(0)$	1,00

Для бедной страны, вследствие низкой обеспеченности капиталом, характерна высокая эластичность выпуска по капиталу, и потому параметр α задан равным 0,6, а также высокая норма дисконтирования вследствие бедности (поэтому параметр r_0 равен 0,25). Приняв приближение величины s к нулю, которым можно пренебречь, равным 0,003, с помощью вычислений было получено, что система сходится к стационарному состоянию при $t = 76$. Значения переменных в стационарной точке представлены в таблице 2.

¹ Если риск полностью отражен в ставке дисконтирования, величина параметра e может быть принята за единицу.

² Обратим внимание, что в модели отсутствует денежная масса, поэтому в ней нет перманентной инфляции, как это имеет место в реальной экономике. Соответственно, модель допускает абсолютное снижение цен в том случае, когда предложение превышает спрос (т.е. когда растут запасы).

Таблица 2

Значения переменных в стационарной точке – бедная страна

Переменная	Значение
Y	2,791
C	2,510
I	0,010
dB	0,271
K	5,541
I – сумма за весь период	4,607

Итак, объем производства по достижении стационарной точки возрастает почти в 2,8 раза по сравнению с исходным (поскольку $Y(0) = K(0) = 1$), объем потребления в 2,9 раза ($C(0) = 0,864$), величина основного капитала – более чем в 5,5 раз. Норма накопления (s) снижается с почти 0,18 (в начале периода) до 0,003 (в конце периода). Прирост запасов сначала отрицательный, но уже на третьем шаге становится положительным, и в стационарной точке его величина равна почти 10% от объема производства. Норма дисконтирования снижается в связи с ростом потребления, но очень медленно (от 0,36 в начале периода до 0,29 в его конце). Цены почти постоянны, индекс цен в конце периода равен 0,973. Предельный доход на основной капитал снижается от 0,6 до 0,295, то есть более чем в два раза.

Затем аналогичные расчеты были осуществлены для богатой страны. Для нее значение параметра α было принято равным 0,2 (эластичность выпуска по капиталу ниже при его высоком объеме), значение $r_0 = 0$. Это значит, что в нулевой период ставка дисконтирования для богатой страны, в соответствии с уравнением 8, равна 0,11, так как все остальные параметры приняты теми же, что и для бедной страны (см. табл. 3).

Таблица 3

Значения параметров для богатой страны

Параметр	Значение
α	0,20
r_0	0,00
g	0,10
f	0,20
b	0,10
e	0,75
$K(0)$	1,00
c_0	0,90
$p(0)$	1,00

Стационарная точка для богатой страны ($s = 0,003$) достигается на 84 шаге. Однако значения ключевых переменных в этой точке существенно отличаются от результатов бедной страны (см. табл. 4).

Таблица 4

Значения переменных в стационарной точке – богатая страна

Переменная	Значение
Y	1,192
C	1,072
I	0,004
dB	0,116
K	2,409
I – сумма за весь период	1,409

Здесь выпуск по достижении стационарной точки растет лишь на 19%, потребление – на 21% ($C(0) = 0,887$), основной капитал – в 2,4 раза. Уже этот результат показывает, что в развитых странах рост обеспечивается в значительной степени за счет технического прогресса. Норма инвестирования в начальный период равна 0,067, то есть почти в три раза ниже, чем в бедной стране. Но ее падение к стационарному значению происходит здесь более плавно. Запасы растут весь период, но их прирост в стационарной точке не превышает 10%, как и в бедной стране. Норма дисконтирования очень медленно снижается от 0,11 (в начале периода) до 0,09 (в конце периода), а предельный доход на основной капитал – с 0,2 до 0,098.

Оценка чувствительности модели к параметрам

Далее нами были проведены оценки эластичности средних значений переменных по параметрам модели. Для этого значения параметров изменялись на 1% и оценивалась реакция средних значений переменных модели на эти изменения. Проведенные расчеты показали следующее.

Объем выпуска, основного капитала, инвестиций и потребительских расходов у бедной страны чрезвычайно резко реагирует на изменение эластичности выпуска по капиталу и постоянной части ставки дисконтирования. Они также заметно реагируют на изменения параметров c_0 (постоянная часть предельной склонности к потреблению), g (переменная часть ставки дисконтирования) и e (скорость изменения нормы инвестирования в зависимости от разности предельного дохода на капитал и ставки дисконтирования). Объем инвестиций довольно резко и, заметим, положительно (!) реагирует на рост предельной склонности к потреблению. Реакция на изменение параметров f (переменная часть предельной склонности к потреблению) и b (реакция цен на изменения запасов) слабая.

У богатой страны – похожая реакция на изменения параметров, за некоторыми исключениями. Так, реакция выпуска и потребления на изменение эластичности по капиталу заметно слабее, зато реакция на изменения ставки дисконтирования ощутимо выше. У богатой страны выпуск слабее реагирует на изменение предельной склонности к потреблению, зато инвестиции – гораздо сильнее (и также положительно!).

Цены у обеих стран реагируют заметно лишь на изменение постоянного компонента предельной склонности к потреблению, что еще раз подчеркивает, что основная причина инфляции в реальной экономике – это динамика денежной массы, а не реакция на неравновесие на рынке.

Таким образом, основной результат моделирования и проведенных расчетов состоит в следующем.

Если принимать во внимание динамику запасов и ее влияние на цены, то повышение предельной склонности к потреблению (и, следовательно, *снижение* предельной склонности к сбережению в терминах моделей экономического роста), *ведет к росту инвестиций и выпуска*, а не к их снижению. Это следует логически из теории Кейнса¹, но обычно игнорируется в моделях роста.

Вышесказанное означает, что модели роста не должны отождествлять сбережения и инвестиции в основной капитал. В них следует проводить четкое различие между нормой сбережений и нормой инвестирования. Они должны быть скорректированы с учетом динамики запасов и реакции цен на неравновесие на товарных рынках.

Если же говорить о практическом приложении, то экономическая политика по стимулированию инвестиций и экономического роста должна поощрять не столько сбережения, сколько инвестиции как таковые, помня о том, что сбережения далеко не всегда могут стать инвестициями. А политика поощрения инвестиций, как это ни звучит парадоксально, может означать поощрение потребления, так как рост потребительского спроса будет повышать цены производителей, предельный доход на капитал, инвестиции и экономический рост.

Литература

1. Барро, Р.Дж., Сала-и-Мартин Х. Экономический рост. – М. : БИНОМ, 2010.
2. Кейнс, Дж.М. Общая теория занятости,

¹ Это особенно четко отражено в гл. 22, разделе 4 «Общей теории занятости, процента и денег».

процента и денег. Избранные произведения. – М. : Экономика, 1993.

3. Мицек, Е.Б. Эконометрический и статистический анализ инвестиций в основной капитал экономики России. – Екатеринбург : издательство Гуманитарного университета, 2011.

4. Мицек, С.А. Статистический и эконометрический анализ экономического роста в Российской Федерации. – Екатеринбург : издательство Гуманитарного университета, 2007.

5. Хаберлер, Г. Процветание и депрессия : теоретический анализ циклических колебаний / Г. Хаберлер / пер. с англ. О.Г. Клесмент и др. – Челябинск : Социум, 2005.

6. Abel, A.B., Bernanke, B.S., Croushore, D. Macroeconomics. 6th ed. // Pearson International ed., 2008.

7. Alesina, A., Spolaore, E. and Wacziarg, R. Trade, growth and the size of countries / Handbook of economic growth, P. Agion, S. Durlauf, eds. – Elsevier, North-Holland, 2005, ch. 23.

8. Burda, M. and Wyplosz, C. Macroeconomics : a European text. 5th ed. – Oxford University Press, 2009.

9. Coen, R. and Hickman, B. An annual growth model of the U.S. economy. – Amsterdam; New York : North-Holland Pub. Co., 1976. – 287 p.

10. Coen, R. and Hickman, B. Investment and Growth in an Econometric Model of the United States // The American Economic Review. – Vol. 70. – No. 2. – Papers and Proceedings of the Ninety-Second Annual Meeting of the American Economic Association (May, 1980), pp. 214–219.

11. Deaton, A. Saving and Growth // The economics of saving and growth. – Schmidt-Hebbel K., Serven L., eds. – Cambridge University Press, 1999, ch. 3.

12. Levine, R. Finance and growth : theory and evidence // Handbook of economic growth, P. Agion, S. Durlauf, eds. – Elsevier, North-Holland, 2005, ch. 12.

13. Obstfeld, M. Foreign resource inflows, saving, and growth // The economics of saving and growth. Schmidt-Hebbel K., Serven L., eds. – Cambridge University Press, 1999, ch. 6.

14. Romer, D. Advanced macroeconomics. – 3d ed. – McGraw Hill, 2006.

15. Solow, R.M. Reflections on growth theory // Handbook of economic growth, P. Agion, S. Durlauf, eds. – Elsevier, North-Holland, 2005, p. 3–10.

16. Ventura, J. A global view of economic growth // Handbook of economic growth, P. Agion, S. Durlauf, eds. – Elsevier, North-Holland, 2005, ch. 22.