

Объяснение парадоксов в макроэкономической теории с помощью новой модели экономического роста*

В.В. КАЛЮЖНЫЙ,
кандидат экономических наук
(Харьков)

Аннотация.

Освещается новая модель экономического роста на основе показателей среднегодового объема капитала и действительной предельной производительности капитала. С помощью модели исследован механизм изменения условий стационарного экономического роста, выявлены недостатки посткейнсианских моделей, а также впервые объяснены «парадокс Домара» и «парадокс сбережений» в кейнсианской макроэкономической теории.

В современной макроэкономической теории существуют парадоксы (Домара, сбережений), а также применяются категории (средняя производительность капитала, акселератор, мультипликатор и др.), некритическое восприятие которых не дает возможности построить более совершенные модели экономического роста.

Для анализа проблемы используем модель Домара (*Domar E. D.*). Она является простейшей посткейнсианской моделью экономического роста, то есть такой моделью, в которой кейнсианские предпосылки и методы анализа экономической конъюнктуры в коротком периоде используются для описания экономических процессов в длительном периоде.

В посткейнсианских моделях экономического роста технология производства представлена производственной функцией Леонтьева (*Leontief W. W.*) с постоянными технологическими коэффициентами затрат (постоянной средней производительностью факторов производства):

$$y = \min\{\sigma K, qN\}, \quad (1)$$

где σ и q — средняя производительность соответственно капитала K и труда N .

Если $qN < \sigma K$, то существуют избыточные производственные мощности, а при $qN > \sigma K$ имеет место скрытая безработица. Оба фактора производства будут использованы полностью только при $qN = \sigma K$. Отсюда $K/N = q/\sigma$ — технологически оптимальная капиталовооруженность труда. При скрытой безработице выпуск или доход (y) можно повысить за счет увеличения объема используемого капитала, при избыточных производственных мощностях — за счет привлечения дополнительного труда.

В модели Домара в явном виде присутствует только рынок благ. Предполагается, что на рынке труда существует избыточное предложение и это обеспечивает постоянство уровня цен. Рынок благ изначально сбалансирован. Фактором увеличения совокупного спроса и совокупного предложения выступает прирост инвестиций.

При росте в периоде t инвестиций на ΔI_t в результате мультипликационного эффекта в этом периоде совокупный спрос увеличится на $\Delta y_t^D = \Delta I_t / s$, где s — предельная склонность к сбережению. Совокупное предложение в периоде t увеличивается пропорционально приращению капитала в этом же периоде: $\Delta y_t^S = \sigma \Delta K_t$, где ΔK_t — приращение капитала на начало периода t .

При отсутствии технического прогресса в длительном периоде после доведения объема капитала до оптимального размера, обеспечивающего максимум прибыли, предельная производительность капитала σ становится постоянной, и тогда она равна его средней производительности:

$$\sigma \equiv \Delta y / \Delta K = y / K, \quad (2)$$

где $\sigma \equiv \Delta y / \Delta K$ — предельная производительность капитала (величина, обратная акселератору); y / K — средняя производительность капитала.

Чтобы на начало текущего периода капитал возрос на ΔK_t , в предшествующем периоде необходимо было осуществить определенный объем инвестиций:

$$I_{t-1} = K_t - K_{t-1} \equiv \Delta K_t, \quad (3)$$

следовательно, $\Delta y_t^S = \sigma I_{t-1}$.

Экономический рост будет равновесным, если $\Delta y_t^D = \Delta y_t^S$, т. е.

* [Калюжный В.В. Объяснение парадоксов в макроэкономической теории с помощью новой модели экономического роста // Экономическая кибернетика. Междунар. научн. журнал. Донецк.: – 2002. – №5-6\(17-18\). – С.30-40.](#)

$$\frac{\Delta I_t}{s} = \sigma I_{t-1}, \text{ или } \sigma s = \frac{I_t - I_{t-1}}{I_{t-1}} \equiv \bar{I}. \quad (4)$$

Таким образом, в описанных условиях равновесный рост экономики достигается тогда, когда темп прироста инвестиций равен произведению значений производительности капитала и предельной склонности к сбережению. Так как в состоянии динамического равновесия величина предельной производительности капитала (значение σ) определяется существующим уровнем развития техники, то в модели Домара изменить равновесный темп роста можно лишь за счет изменения предельной склонности к сбережению. При заданном равновесном темпе роста $s = const$. Поэтому из условия равновесия на рынке благ $S_t = sy_t = I_t$, где S_t — сбережения, следует, что при равновесном росте:

$$\bar{y}_t = \bar{I}_t = \bar{K}_t. \quad (5)$$

Равенство темпов прироста национального дохода и капитала — основной признак динамического равновесия при отсутствии технического прогресса. Неравенство $\bar{y}_t > \bar{K}_t$ свидетельствует о возрастающей предельной производительности капитала, что стимулирует ускоренный рост инвестиций и капитала до тех пор, пока не установится равенство $\bar{y}_t = \bar{K}_t$. При $\bar{y}_t < \bar{K}_t$, наоборот, инвестиции сокращаются, приводя к замедлению роста капитала.

Наконец, учитывая использование в модели производственной функции с незаменяемыми факторами: $K/N = const$, темп прироста занятости будет равняться темпу прироста капитала:

$$\bar{N}_t = \bar{K}_t. \quad (6)$$

В результате условие равновесного роста можно расширить:

$$\bar{I}_t = \bar{y}_t = \bar{K}_t = \bar{N}_t = \sigma s. \quad (7)$$

Рассмотрим числовой пример, иллюстрирующий равновесный рост по модели Домара¹. Пусть $K_0 = 600$ (млрд. долл., млрд. грн. и т. п.); $\sigma = 0,25$; $s = 0,2$. Тогда равновесный рост в соответствии с моделью Домара выразится в динамике основных макроэкономических показателей (см. табл. 1).

Таблица 1
Основные параметры модели Домара при равновесном экономическом росте

t	K_t	$y_t^S = \sigma \Delta K_t$	$I_t = sy_t^S$	$C_t = y_t - S_t$	$y_t^D = C_t + I_t$	$\bar{y}_t, \%$	ΔI_t
0	600	150	30	120	150		
1	630	157,5	31,5	126	157,5	5	1,500
2	661,5	165,375	33,075	132,300	165,375	5	1,575
3	694,575	173,644	34,729	138,915	173,644	5	1,654
4	729,304	182,326	36,465	145,861	182,326	5	1,736
5	765,769	191,442	38,288	153,154	191,442	5	1,823
...

Последняя графа табл. 1 отражает «парадокс Домара»: чтобы полностью загрузить растущий от периода к периоду производственный потенциал (K), требуется постоянно увеличивать прирост капиталовложений (I). Только в этом случае при принятых предпосылках будет соблюдаться равенство $\Delta y_t^S = y_t^D$ при полном использовании производственных мощностей.

Однако инвестиционные планы предпринимателей могут оказаться не столь оптимистичными. Что будет, если объем инвестиций окажется меньше уровня, необходимого для равновесного роста?

Допустим, что в рассматриваемом примере предприниматели, вместо того чтобы постоянно увеличивать объем инвестиций, будут сохранять его на одном и том же уровне. Последствия этой инвестиционной политики представлены в табл. 2.

¹ См.: Тарасевич Л.С., Гальперин В.М., Гребенников П.И., Леусский А.И. Макроэкономика. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ. – 1999. – С. 494-495.

Таблица 2
Иллюстрация неустойчивости равновесного роста в модели Домара

t	K_t	$y_t^S = \sigma K_t$	$I_t = const$	$C_t = cy_t^S$	$y_t^D = C_t + I_t$	$y_t^S - y_t^D$
0	600	150	30	120	150	0
1	630	157,5	30	126	156	1,5
2	660	165	30	132	162	3,0
3	690	172,5	30	138	168	4,5
4	720	180	30	144	174	6,0
5	750	187,5	30	150	180	7,5
...

где $C = 1 - s$ — предельная склонность к потреблению.

Как видно из последней графы, система все дальше отклоняется от равновесия. На этом основании обычно делается вывод, что при принятых Домаром предпосылках равновесие неустойчиво.

Итак, из теории роста Домара следует, что существует равновесный темп роста, при котором гарантировано полное использование существующих в каждом периоде производственных мощностей. Равновесный темп роста тем выше, чем больше равновесная норма сбережений и чем меньше капиталоемкость продукции. Однако динамическое равновесие неустойчиво.

Между тем, в модели Домара содержится логическая ошибка. Дело в том, что в этой и подобных моделях не проводится различие между средней производительностью капитала y/K и среднегодовой производительностью капитала y/K^* , а параметр «предельная производительность капитала» $\Delta y / \Delta K$ отождествляется со средней производительностью капитала и фактически не рассчитывается. Это не позволяет правильно определять динамику экономического роста при заданной величине инвестиций. Рассмотрим этот вопрос подробнее.

Годовой темп роста капитала представим в виде следующей формулы:

$$\tilde{K}_t \equiv 1 + \frac{\Delta K_t}{K_t}, \quad (8)$$

где K_t — капитал на начало года t ; ΔK_t — прирост капитала за год t .

Предположим, что благодаря непрерывному процессу накопления капитала он возрастает за $1/B$ часть года на некоторую величину Δk_j . После окончания первого интервала года t (квартала, месяца, дня и т. д.) действующий капитал увеличится на величину Δk_{1t} и составит $K_t + \Delta k_{1t}$.

Пусть, например, с помощью капитала K_t потенциально можно произвести за год национальный доход $y_t = \sigma K_t$. Тогда за первый интервал года будет произведен доход $\Delta y_{1t} = \sigma K_t / B$. Если неизменная часть дохода s постоянно сберегается и после окончания любого интервала года немедленно инвестируется в новый капитал, то можно записать:

$$\Delta k_1 = s \Delta y_{1t} = s \frac{\sigma K_t}{B}, \quad (9)$$

где σ — предельная производительность капитала, показывающая, насколько единиц возрастет доход y при увеличении на единицу капитала K , используемую в течение года; s — предельная склонность к сбережению дохода, равная, по предположению, норме его накопления.

Темп роста капитала за первый интервал года определяется теперь по формуле:

$$(K_t + \Delta k_1) / K_t = \tilde{k}_{1t} = 1 + \frac{\sigma s}{B}. \quad (10)$$

Если процесс экономического роста *стационарен* на протяжении года, то есть $\tilde{k}_{jt} = const$ при $j = 1, 2, \dots, B$, то суммарную величину абсолютного прироста капитала за год можно определить по формуле геометрической прогрессии:

$$\Delta K_t = \sum_{j=1}^B \Delta k_{jt} = \frac{\Delta k_1 (\tilde{k}^B - 1)}{\tilde{k} - 1} \quad (11)$$

где $\tilde{k} = 1 + \sigma s / B$ при $\sigma = const$ и $s = const$.

Годовой темп роста капитала равен:

$$\tilde{K}_t = 1 + \Delta K_t / K_t = \frac{B(\tilde{k}^B - 1)}{\sigma S(\tilde{k} - 1)} = \tilde{k}^B = \left(1 + \frac{\sigma S}{B}\right)^B \quad (12)$$

Процесс накопления капитала в течение года осуществляется постоянно. При предположении, что число равновеликих интервалов B стремится к бесконечно большой величине, то есть $B \rightarrow \infty$, получим:

$$\tilde{K}_t = \lim_{B \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{\sigma S}{B}\right)^B = e^{\sigma S}, \quad (13)$$

где e — основание натуральных логарифмов.

Из формул (12) и (13) вытекает:

$$\Delta K_t = K_{t+1} - K_t = K_t e^{\sigma S} - K_t = K_t (e^{\sigma S} - 1), \quad (14)$$

а также:

$$K_{t+1} = K_t e^{\sigma S}, \quad (15)$$

где ΔK_{t+1} — капитал на начало года $t + 1$ (или на конец года t).

Использование единицы капитала позволяет получить за год σ единиц национального дохода. Для определения годовой величины национального дохода y_t удельный параметр капитала σ необходимо умножить на объем капитала K_t^* , каждая единица которого действительно функционировала на протяжении года t . Как определить величину K_t^* ?

В первом интервале года t функционировал капитал $K_{t1} = K_t$, во втором интервале — $K_{t2} = K_t(1 + \tilde{k})$, в третьем — $K_{t3} = K_t(1 + \tilde{k})^2$ и т. д. Средний годовой объем капитала, каждая единица которого постоянно функционировала в течение года, равен:

$$K_t^* = \left(\sum_{i=1}^B K_{it}\right) / B = \frac{K_t(\tilde{k}^B - 1)}{B \cdot (\tilde{k} - 1)} \quad (16)$$

Так как $\tilde{k} = 1 + \sigma S / B$, а $\tilde{k}^B = e^{\sigma S}$, то вместо (16) можно записать следующую формулу:

$$K_t^* = K_t \frac{(e^{\sigma S} - 1)}{\sigma S} \quad (17)$$

Определенная указанным способом величина капитала K_t^* соответствует математическому понятию *среднее значение функции*. Если функция $f(x)$ интегрируема и непрерывна на отрезке $[a, b]$, то выполняется равенство:

$$\int_a^b f(x) dx = f(\xi) \cdot (b - a), \quad (18)$$

где $\xi \in [a, b]$.

Число $\mu = f(\xi)$ называется средним значением функции на отрезке $[a, b]$.

В рассматриваемом случае $f(x) = K_t e^{\sigma S \cdot x}$. Поэтому при $a = 1$ и $b = 2$ определяем:

$$\mu = K_t \int_1^2 e^{\sigma S \cdot x} dx = K_t \left(\frac{e^{\sigma S \cdot x}}{\sigma S} \right) \Big|_1^2 = K_t \frac{(e^{\sigma S} - 1)}{\sigma S}. \quad (19)$$

Используя значение $\mu = K_t^*$, можно определить суммарный объем национального дохода

$y_t^S = \sigma K_t^*$, произведенный за год с помощью капитала, который возрос за год от K_t до K_{t+1} при $s = const$ и $\sigma = const$.

Величину капитала K_t^* мы называем *среднегодовым объемом капитала* в условиях стационарного экономического роста.

При сохранении условий стационарного экономического роста ежегодный темп роста национального дохода определяется по формуле: $\tilde{y} = \tilde{K} = e^{\sigma s} = const$.

В модели Домара темпы равновесного прироста национального дохода определяются по формуле $\bar{y} = \sigma s = const$. Данная формула тавтологична, так как:

$$\frac{\Delta y}{y} = \frac{\Delta y}{I} \cdot \frac{I}{y} = \frac{\Delta y}{\Delta K} \cdot \frac{S}{y} = \sigma s. \quad (20)$$

Из этого следует, в частности, что величина σ в формуле (20) не является показателем *действительной* предельной производительности капитала и ее целесообразно обозначить символом σ' .

При условии стационарного роста, когда $\sigma = const$ и $s = const$, можно записать следующее равенство, раскрывающее внутреннюю связь между новой моделью и моделью Домара:

$$e^{\sigma s} = 1 + \sigma' s. \quad (21)$$

где s — норма сбережения (накопления) национального дохода.

В табл. 2 равновесный темп роста $\tilde{K} = 1,05$. Поэтому при $s = 0,2$ величина *действительной* предельной производительности капитала $\sigma = (\ln \tilde{K}) / s \cong 0,2439508$. В рассматриваемом примере величина средней производительности капитала $y / K = 0,25$. При $\tilde{K} = const$ она совпадает с величиной показателя $\sigma' = \Delta y / \Delta K = 0,25$, который в модели Домара ошибочно рассматривается в качестве предельной производительности капитала.

Воспользуемся простой моделью и при известных параметрах s и σ определим среднегодовые объемы капитала (см. формулу 17), а также объемы произведенного национального дохода:

$$y_t^S = \sigma K_t^* = K_t \frac{(e^{\sigma s} - 1)}{s} \quad (22)$$

Результаты расчета основных макроэкономических показателей, выполненного при использовании исходных данных табл. 1 с помощью простой модели, приведены в табл. 3.

Таблица 3

Макроэкономические показатели, рассчитанные с помощью простой модели экономического роста при постоянной норме накопления дохода

Период (год) t	Капитал			Норма (сбережения) накопления дохода s	Действительная предельная производительность капитала σ	Национальный доход y_t^S	Чистые инвестиции I_t	Темп прироста национального дохода $\bar{y}_t, \%$
	на начало года K_t	на конец года K_{t+1}	среднегодовой K_t^*					
0	600	630	614,878	0,2	0,24395	150	30	5
1	630	661,5	645,622	0,2	0,24395	157,5	31,5	5
2	661,5	694,575	677,903	0,2	0,24395	165,375	33,075	5
3	694,575	729,304	711,798	0,2	0,24395	173,644	34,729	5
4	729,304	765,769	747,388	0,2	0,24395	182,326	36,465	5
5	765,769	804,057	784,757	0,2	0,24395	191,442	38,288	5
...

Сравнение результатов расчета по простой модели (см. табл. 3) с результатами расчета по модели Домара, представленными ранее в табл. 2, показывает их полное совпадение.

Теперь изменим постановку задачи и предположим, что ежегодно устанавливается некоторая целевая норма накопления дохода с тем чтобы, начиная с первого года, абсолютный объем чистых

инвестиций составлял 30 млрд. долл. Для нахождения основных макроэкономических показателей экономического роста применимы следующие формулы:

$$s_{pt} = \frac{\ln(1 + I_{pt} / K_t)}{\sigma}, \quad (23)$$

$$y_{pt}^S = \sigma K_t^* = K_t \frac{(e^{\sigma s_{pt}} - 1)}{s_{pt}}, \quad (24)$$

$$C_{pt} = y_{pt}^S - I_{pt}, \quad (25)$$

где I_{pt} — заданный (экзогенный) объем чистых инвестиций; s_{pt} , y_{pt}^S и C_{pt} — соответственно норма накопления национального дохода, произведенный национальный доход и потребляемая часть дохода, величины которых обусловлены заданным объемом чистых инвестиций в году t .

В табл. 4 приведены макроэкономические показатели, рассчитанные с помощью простой модели при норме накопления национального дохода, которая обеспечивает достижение заданного объема чистых инвестиций. Основная предпосылка модели в рассматриваемом случае — равенство между объемом сбережения дохода и заданным объемом чистых инвестиций, который ежегодно равен 30 млрд. долл.

Таблица 4
Макроэкономические показатели, рассчитанные с помощью простой модели экономического роста при необходимой норме накопления дохода

Год t	Капитал			Чистые инвестиции I_{pt}	Необходимая норма накопления дохода s_{pt}	Действительная предельная производительность капитала σ	Национальный доход y_{pt}^S	Потребляемая часть дохода C_{pt}	Темп прироста национального дохода $\bar{y}_t, \%$
	на начало года K_t	на конец года K_{t+1}	средне-годовой K_t^*						
0	600	630	614,878	30	0,200	0,24395	150	120	5
1	630	660	644,884	30	0,191	0,24395	157,320	127,320	4,880
2	660	690	674,889	30	0,182	0,24395	164,640	134,640	4,653
3	690	720	704,894	30	0,174	0,24395	171,959	141,959	4,446
4	720	750	734,898	30	0,167	0,24395	179,279	149,279	4,257
5	750	780	764,902	30	0,161	0,24395	186,598	156,598	4,083
...

Сравнение объемов совокупного предложения y_{pt}^S , рассчитанных по модели Домара и по простой модели (см. табл. 5), показывает, что теперь между ними появилось расхождение, увеличивающееся в динамике. Данное расхождение вызвано тем, что в модели Домара изначально принято равенство между предельной и средней производительностью капитала $\Delta y_t / \Delta K_t = y_t / K_t$, причем в качестве предельной производительности безосновательно используется отношение $\sigma' = \Delta y_t / \Delta K_t$.

Таблица 5
Сравнение объемов совокупного предложения и совокупного спроса, рассчитанных по модели Домара и простой модели

Период (год)	Модель Домара		Простая модель		$(y_t^S - y_{pt}^S) / y_{pt}^S, \%$
	$y_t^S = \sigma' K_t$	$y_t^D = I_{pt} / s$	$y_{pt}^S = \sigma K_t^*$	$y_t^D = I_{pt} / s_{pt}$	
0	150	150	150	150	0,00
1	157,5	156	157,320	157,320	0,11
2	165,0	162	164,640	164,640	0,22
3	172,5	168	171,959	171,959	0,31
4	180,0	174	179,279	179,279	0,40
5	187,5	180	186,598	186,598	0,48
...

Расчеты по простой модели показывают, что при $I = 30$ показатели σ' и y_t^S / K_t в динамике

понижаются, в то время как $\sigma = const$ (см. табл. 6).

При принятых предпосылках показатель σ' , трактуемый в модели Домара как предельная производительность капитала, снижаться не может, так как при отсутствии технического прогресса и полном использовании ресурсов производства показатель производительности капитала изменяться не должен. Тот факт, что не изменяется лишь показатель действительной предельной производительности капитала σ , свидетельствует о корректности построения простой модели экономического роста и иллюстрирует наличие логической ошибки, допущенной в модели Домара.

Таблица 6

Динамика показателей предельной, средней и действительной предельной производительности капитала

Год	$\sigma' = \Delta y_t^S / \Delta K_t$	y_t^S / K_t	$\sigma = y_t^S / K_t^*$
0	0,25	0,25	0,243951
1	0,243997	0,249714	0,243951
2	0,243993	0,249454	0,243951
3	0,243989	0,249216	0,243951
4	0,243986	0,248999	0,243951
5	0,243983	0,248798	0,243951
...

Дальнейший анализ показывает, что при использовании простой модели объем совокупного спроса, определяемый по формуле:

$$y_t^D = (1 - s_{pt}) \cdot y_t^D + I_{pt} = I_{pt} / s_{pt}, \quad (26)$$

всегда равен объему совокупного предложения $y_t^S = \sigma K_t^*$ (см. табл. 5). Объем совокупного спроса в простой модели не совпадает с объемом совокупного спроса в модели Домара (см. табл. 2), так как в ней используется *постоянная* норма сбережений дохода s .

Объем инвестиций может рассматриваться как экзогенный, целевой. Но это вовсе не означает, что он является фактором, действующим за рамками непрерывного процесса накопления капитала. «Экзогенные» инвестиции предпринимателей могут являться лишь результатом накопления ими определенной части дохода в конкретном году. Поэтому заданный объем отечественных инвестиций является следствием реализации необходимой нормы накопления национального дохода s_{pt} , которой соответствуют *переменная* величина мультипликатора $1/s_{pt}$. Лишь после предварительного изменения нормы накопления дохода до необходимого уровня, можно ожидать реализации «экзогенного» объема инвестиций.

Основная методологическая ошибка посткейнсианских концепций моделирования экономического роста заключается в том, что величина мультипликатора $1/s$ рассматривается в них по существу как предварительно определенная, не связанная с процессом текущего накопления капитала. Кроме того, используется ошибочное значение акселератора $1/\sigma'$.

Все это означает, что вывод Домара о неустойчивости динамического равновесия спроса и предложения благ в условиях экономического роста при экзогенно задаваемых инвестициях является ошибочным и «парадокса Домара» не существует.

Теперь о другом парадоксе. Величина мультипликатора обратно пропорциональна предельной склонности к сбережению. Поэтому возникает так называемый «парадокс сбережений». Так, из соотношения $\Delta y_t^D = \Delta I_t / s$ следует, что при повышении предельной склонности к сбережению s при одном и том же увеличении инвестиций доход возрастает на меньшую величину, чем при базовой предельной склонности к сбережению. Выходит, что чем больше общество сберегает, тем беднее становится. По данному поводу лишь отмечается: «Парадокс сбережений» — одно из наглядных проявлений существования кейнсианской концепции: совокупный спрос — доминанта экономической конъюнктуры»².

С позиции статики, например, после повышения в году $t + 1$ предельной склонности к сбережению общество на самом деле становится относительно беднее в том смысле, что происходит снижение абсолютного объема потребляемой части дохода, и соответствующее увеличение его накапливаемой части. Однако в динамике все выглядит иначе. При сохранении повышенной нормы накопле-

² Тарасевич Л.С., Гальперин В.М., Гребенников П.И., Леусский А.И. Макроэкономика. — СПб.: Изд-во СПбГУЭФ. — 1999. — С. 74-75.

ния дохода в последующем периоде экономика переходит на новую стационарную траекторию развития с повышенным равновесным темпом роста национального дохода, в т. ч. объема потребления. Подсчет суммарного объема потребления за ряд лет с помощью простой модели показывает, что за счет повышенного темпа роста объем потребления вначале сравнивается с аналогичным показателем, рассчитанным при меньшем стационарном темпе роста, а затем и превышает его. Единственным условием при этом является возможность привлечения дополнительного труда.

Рассмотрим пример. Предположим, что в первом году из-за повышения нормы накопления дохода происходит ускорение накопления капитала и среднегодовой капитал возрастает не на 5, а на 8 %, то есть с 614,878 до 664,068 млрд. долл.

Таблица 7
Показатели, рассчитанные с помощью простой модели
экономического роста, в млрд. долл.

Период (год)	Национальный доход Y_t	Потребляемая часть дохода C_t	Чистые инвестиции I_t	Норма накопления национального дохода, %	Темп прироста \bar{y} , %
<i>Начальная траектория стационарного роста</i>					
0	150	120	30	20	5
1	157,5	126	31,5	20	5
2	165,375	132,300	33,075	20	5
3	173,644	138,915	34,729	20	5
4	182,326	145,861	36,465	20	5
5	191,442	153,154	38,288	20	5
6	201,014	160,811	40,203	20	5
7	211,065	168,852	42,213	20	5
...
<i>Переход на новую траекторию стационарного роста</i>					
0	150	120	30	20	5
1	162	92,657	69,343	42,8	8
2	179,831	102,855	76,976	42,8	11,0
3	199,625	114,177	85,448	42,8	11,0
4	221,597	126,744	94,853	42,8	11,0
5	245,988	140,694	105,294	42,8	11,0
6	273,064	156,180	116,883	42,8	11,0
7	303,119	173,371	129,748	42,8	11,0
...

Между объемом капитала на начало года K_{t+1} и его среднегодовым значением K_{t+1}^* на основе (17) имеет место следующее соотношение:

$$\frac{K_{t+1}}{K_{t+1}^*} = \frac{\sigma s_{pt+1}}{e^{\sigma s_{pt+1}} - 1}, \quad (27)$$

где s_{pt+1} — норма сбережения дохода, соответствующая среднегодовому объему капитала K_{t+1}^* при условии, что все сбережения инвестируются.

Из уравнения (27) определяем $s_{pt+1} \cong 0,4280441$. Если в третьем и последующих годах сохранится данная норма сбережения дохода, то новый стационарный темп роста составит, начиная с третьего года, $e^{\sigma s_p} = 111,007$ %. Сравнение показателей, характеризующих начальную траекторию экономического роста, и показателей, обусловленных переходом на новую стационарную траекторию, приведено в табл. 7.

Из табл. 7 видно, что потребляемая часть дохода после перехода на новую траекторию роста снижается в первом году со 126 до 92,657 млрд. долл. или на 26,5 %. Однако из-за повышенных темпов роста уже в седьмом году она оказывается на 2,7 % больше, чем до повышения нормы накопления дохода. Подсчет суммарного (за ряд лет) объема потребительских расходов показывает следующее:

	(в млрд. долл.)			
<i>Объем потребления за:</i>	<i>9 лет</i>	<i>10 лет</i>	<i>11 лет</i>	<i>12 лет</i>
– до повышения нормы накопления дохода	1389,3	1584,8	1790,1	2005,6
– после повышения нормы накопления дохода	1312,8	1549,9	1813,2	2105,4

Как видим, примерно через 11 лет суммарный объем потребления после повышения нормы

накопления дохода начинает превышать аналогичный показатель по сравниваемому варианту.

Следовательно, «парадокс сбережений» является результатом рассмотрения макроэкономических процессов с позиции статики. В динамике после повышения норм сбережения и накопления национального дохода происходит увеличение, а не снижение общественного богатства в виде суммарного фонда потребления за ряд лет.

Итак, разработана новая модель, позволяющая исследовать экономический рост при отсутствии технического прогресса. Модель базируется на вновь открытом мультипликационном механизме накопления капитала. В ней используются новые понятия «среднегодовой объем капитала» и «действительная предельная производительности капитала». Коренное отличие новой модели от посткейнсианских моделей состоит в том, что она позволяет исследовать процесс перехода экономического роста с одной стационарной траектории на другую в зависимости от изменения нормы сбережения национального дохода.

В посткейнсианских моделях логической ошибкой является рассмотрение показателя, именуемого средней производительностью капитала, в качестве постоянной величины при изменении в динамике соотношения между инвестициями и доходом. Следствием данной ошибки и является «парадокс Домара», а также появление в динамике разности между объемами произведенного дохода и совокупного спроса на блага. В действительности же подобного расхождения не существует. Нельзя сберечь и накопить то, что еще не произведено и не получено в качестве годового дохода. Чтобы произвести больше, чем в предыдущем году, необходимо сберегать доход и накапливать капитал с начала текущего года, как это показано при разработке новой модели.

Отметим, что изложенная в данной статье теория измерения среднегодовых объемов капитала использована при построении более сложной аналитической модели экономического роста,³ учитывающей технический прогресс.

³ См.: К а л ю ж н и й В. Нова модель економічного росту та її аналітичні можливості // Економіст. – 2000. – №10. – С. 64-65.