

ГРАФОАНАЛИТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА АКСЕЛЕРАЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА

Ретроспективный анализ основных достижений экономической науки показывает, что, несмотря на значительное разнообразие, общепринятые методы экономико-математического моделирования не дают приемлемого решения проблем графоаналитического описания и прогнозирования экономического роста либо ввиду его сложности, либо несоответствия реальным условиям экономического развития общества, в связи с чем изменение отдельных показателей рассматривается в отрыве друг от друга и без учета их взаимного влияния друг на друга. По результатам соответствующих исследований было установлено, что известные модели функционального анализа позволяют экстраполировать изменение показателей на любой промежуток времени, но не раскрывают те движущие силы и особенности процесса производства, которые определяют это изменение, потому что оставляют неизвестным механизм такого изменения. Не менее известные схемы простого и расширенного воспроизводства, наоборот, достаточно подробно описывают механизм экономического роста в экстенсивном или интенсивном режиме развития, но не могут быть использованы в прикладных расчетах, поскольку, с одной стороны, предполагают дискретный характер изменений, а с другой – прямо связаны с процессом накопления капитала, который до сих пор не обеспечен соответствующей статистической информацией как на уровне отдельно взятого предприятия, так и в масштабе всего общественного производства.

Переход на рельсы экономического проектирования, начатый в ИЭП НАН Украины, способствовал изменению точки зрения на этот процесс, в связи с чем процесс производства стал исследоваться в его

непрерывности во времени и в соответствии с тем механизмом функционирования, который присущ отдельно взятому процессу или экономической системе в целом. Мало того, процессы производства и распределения общественного продукта стали рассматриваться одновременно и в их общей связке друг с другом. В итоге был разработан механизм акселерации экономического роста, который может быть использован для формирования модели акселерации инновационно-инвестиционного развития национальной экономики для любого уровня управления общественным производством, основная суть которой сводится к использованию показателей акселератора (в приложении к процессу производства) и мультипликатора (в приложении и процессу распределения и потребления общественного продукта) с целью определения нормы накопления того или иного элемента стоимости произведенной продукции.

До настоящего времени понятия "акселератора", а также "мультипликатора" не имеют точного определения и потому каждый исследователь вкладывает в него свое собственное содержание. Понятие мультипликатора (умножителя), как отмечает Дж. М. Кейнс, первым ввел Р.Ф. Кан в 1931 г., подразумевая под ним отношение прироста инвестиций к приросту совокупной занятости [1, 177-178]. Дж. М. Кейнс по этому поводу отметил, что "в более общем случае мультипликатор оказывается также функцией от условий производства в отраслях промышленности, выпускающих капитальные блага, и в отраслях, производящих потребительские блага", и потому, руководствуясь собственными предположениями, представил мультипликатор в виде отношения прироста инвестиций к приросту дохода, обеспечиваю-

шему "участникам экономического процесса" соответствующий прирост занятости [1, 182]. Последователи Дж.М. Кейнса пошли еще дальше и стали подразумевать под мультипликаторм математическую зависимость между склонностью к потреблению и склонностью к сбережению, которая показывает "на сколько должен вырасти доход, чтобы получилась единица сбережений", что в конечном итоге равняется величиной обратной удельному весу (доле) сбережений в общей сумме дохода [2, 218].

В современной трактовке под мультипликаторм подразумевается "экономический показатель, величина которого характеризует степень, в которой увеличение инвестиционного спроса или самих инвестиций порождает изменение объема выпуска продукции и потребительского спроса на эту продукцию" [3, 195]. Иными словами, мультипликатор является по своей сути коэффициентом в функции потребления. Примерно такую же

роль со стороны потребления играет мультипликатор в разработанной модели акселерации экономического роста в той мере, в какой это понятие связывается дополнительно еще и с процессом накопления соответствующего элемента стоимости общественного продукта в процессе его потребления.

Термин "акселератор" (ускоритель) тоже появился в начале XX в. и уже в своих первых статьях конца 30-х годов П. Самуэльсон попытался установить связь между анализом мультипликатора и принципом акселерации. Однако эта тема не получила дальнейшего развития и, мало того, как видно из табл. 1, завершилась использованием обоих показателей одновременно в модели Э. Хансена, где мультипликатор играет роль коэффициента при показателе доходов предыдущего периода производства, а акселератор тоже оказывается коэффициентом, но уже при показателе прироста текущего периода производства.

Таблица 1. Взаимодействие мультипликатора и акселератора (по Э. Хансену) в формуле прироста национального дохода [4, 138]

Период	Приросты			
	автономных инвестиций	потребления	производных инвестиций	национального дохода
t	A_t	$C_t=2/3 Y_{t-1}$	$I_t=2(C_t-C_{t-1})$	$Y_t=A_t+C_t+I_t$
0	0,0	0,0	0,0	0,0
1	10,0	0,0	0,0	10,0
2	10,0	6,7	13,4	30,1
3	10,0	20,0	26,6	56,6
4	10,0	37,8	35,6	83,4
5	10,0	55,6	35,6	101,2

Численные показатели модели Э. Хансена в табл. 1 приведены в сокращенном виде, чтобы показать, что общая сумма прироста национального дохода (Y_t) складывается из постоянной величины прироста автономных инвестиций (A_t), прироста потребления, как произведения мультипликатора, равного 2/3, на прирост национального дохода в предыдущий период (Y_{t-1}), и прироста производных инвестиций (I_t), как произведения прироста потребления (C_t-C_{t-1}) на акселератор, равный 2. Отсюда следует, что по математической форме

величина прироста национального дохода является всего лишь рекуррентной зависимостью, показатели которой в текущем периоде зависят от величины показателей предыдущего периода [5, 107-108]. Таким образом, становится очевидным, что в модели Э. Хансена процесс производства совмещается с процессом потребления в одной общей для двух разных по смыслу и содержанию функций, что по логике вещей в принципе недопустимо. Тем не менее этот подход сохранился до сих пор, в связи с чем после некоторых

терминологических модификаций в современной трактовке под акселератором подразумевается "отношение прироста инвестиций к вызвавшему его относительному приросту дохода, потребительского спроса и готовой продукции" [3, 13]. И поскольку при таком подходе из сферы анализа полностью выпал принцип акселерации как ускорителя производственного цикла, постольку в разработанной модели акселерации экономического роста понятие акселератора самым непосредственным образом связывается с конечными результатами процесса производства.

Графоаналитически в неявной форме эта проблема была впервые описана в ходе анализа силовых параметров экономического роста, позволившего установить, что в процессе производства главной движущей силой (силовым параметром) является рабочая сила, овеществленная в форме оплаты труда. Конечным результатом действия рабочей силы является увеличение стоимости оплаты труда до величины стоимости продукта труда. Таким образом, эффект акселерации (ускорения) процесса производства в период времени t определяется величиной акселератора (\bar{A}_V), равного отношению стоимости продукта труда (B_t) к величине оплаты труда (V_t), то есть

$$\bar{A}_V = \frac{B_t}{V_t}. \quad (1)$$

По статистической классификации отношение (1) относится к одному из показателей производительности труда, величина которого измеряется количеством стоимости продукта труда, приходящегося на единицу заработной платы. С точки зрения теоретической эконоимики это отношение является единичной работой, которая выполнена одной рабочей силой [6, 11]. Как и всякая иная сила, рабочая сила обладает массой и ускорением, траекторией и скоростью перемещения. В целом эти параметры позволяют графически изобразить механизм экономического роста для условий простого и расширенного воспроизводства, экстенсивного и интенсивного экономического роста [6, 12], а также

определить соответствующие силовые параметры, которые были рассчитаны на примере известных схем расширенного воспроизводства К. Маркса и В.И. Ленина [6, 13], а также реальной экономики развитых стран мира [6, 16].

За процессом производства неизбежно следует процесс распределения продукта труда, по результатам которого при той же величине стоимости произведенного продукта оплата труда рабочих изменяется как прямое следствие процесса накопления, которое осуществляется перед началом следующего цикла производства. Это позволяет определить эффект мультипликации (умножения) процесса потребления в виде мультипликатора (\bar{M}_V), равного отношению стоимости продукта (B_t) к стоимости оплаты труда в следующем цикле производства (V_{t+1}), то есть

$$\bar{M}_V = \frac{B_t}{V_t + \Delta V} = \frac{B_t}{V_{t+1}}. \quad (2)$$

Таким образом, количественная связь между акселератором и мультипликатором устанавливается в процессе накопления, источником которого является остаток произведенного продукта M , определяемый как разница двух предыдущих показателей по формуле

$$M_t = B_t - V_t. \quad (3)$$

Эта разница является основой для графического изображения механизма акселерации экономического роста. Из схемы (см. рисунок) на (а) видно, что после переноса под углом 45° вертикальной координаты M на горизонтальную ось $M_{(t-1)}$ норма накопления оплаты труда V , определяемая отношением

$$q = \frac{\Delta V}{M}, \quad (4)$$

с геометрической точки зрения является тангенсом угла наклона траектории экономического роста показателя V .

Теперь наглядно видно, что при $q=0$ налицо простое воспроизводство, ограниченное на рисунке (а) горизонтальной пунктирной линией. Если $q>0$, тогда имеет место расширенное воспроизводство параметра V , траектория которого расположена над горизонтальной

пунктирной линией. И наконец, при $q < 0$ прирост ΔV станет отрицательным, свидетельствуя о сужении масштаба общественного производства, траектория снижения которого на рисунке (а) условно не показана.

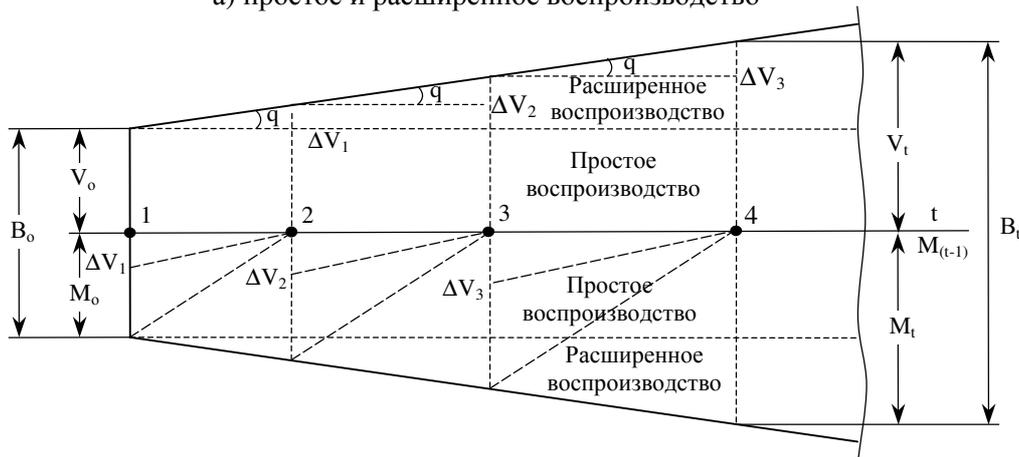
Подстановка отношений (1) и (2) в формулы (3) и (4) после несложных преобразований позволяет установить количественную связь нормы накопления соответствующего элемента стоимости

общественного продукта (в данном случае – оплаты труда V) с абсолютными значениями акселераторов и

мультипликаторов для любого цикла производства в заданный период времени t по формуле

$$q_v = \frac{\bar{A}_v - \bar{M}_v}{\bar{M}_v (\bar{A}_v - 1)}. \quad (5)$$

а) простое и расширенное воспроизводство



б) накопление запаса

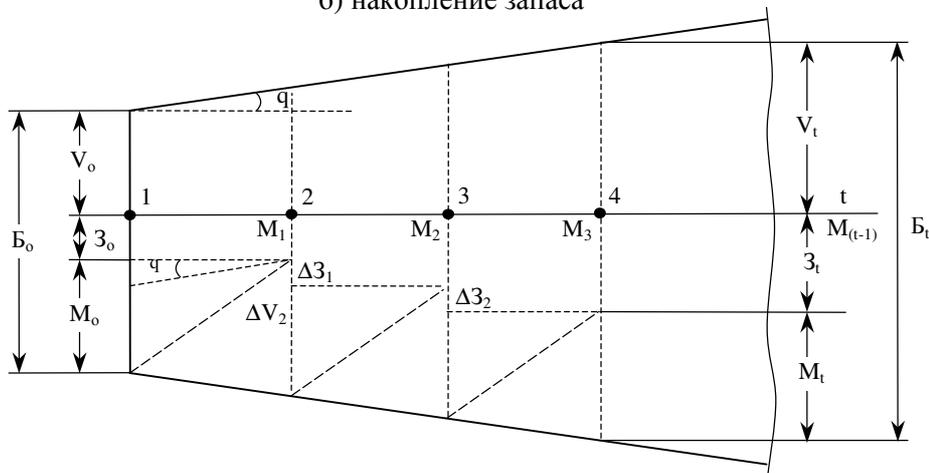


Рисунок. Механизм акселерации экономического роста

Формула (5) является определяющим элементом разработанной в Институте экономики промышленности НАН Украины модели акселерации экономического роста, которая позволяет, с одной стороны, установить количественную связь между акселератором в процессе производства и

мультипликатором в процессе потребления, а с другой – определить величину нормы накопления соответствующего элемента стоимости общественного продукта в текущем цикле его распределения, что обеспечивает его увеличение в следующем цикле производства. Тем самым было

получено нестандартное решение проблемы в виде формулы (5), обеспечивающей адекватное отражение процесса расширенного воспроизводства в его непрерывности.

Апробация модели акселерации экономического роста на известных схемах расширенного воспроизводства показала полное совпадение расчетных показателей в абсолютном и относительном виде по всем циклам производства.

Таблица 2. Нормы накопления в схемах К. Маркса, ед.

Наименование параметров	Постоянный капитал		Переменный капитал	
	подразделение	подразделение	подразделение	подразделение
	I	II	I	II
Акселератор	1,500	2,000	6,000	4,000
Мультипликатор	1,364	1,875	5,455	4,752
Норма накопления	0,200	0,067	0,020	0,022

Для примера в табл. 2 приводятся расчетные показатели по схеме К. Маркса для постоянного и переменного капитала, которые для первого цикла производства показывают, что при известных значениях акселератора и мультипликатора норма накопления постоянного капитала в подразделении I (0,2) выше, чем в подразделении II (0,067). Это общеизвестный факт. Что касается переменного капитала, то на основе вышеназванной модели выяснилось, что в подразделении I норма накопления показателя переменного капитала (0,02) оказалась меньше, чем в подразделении II (0,022). И поскольку этот факт до настоящего времени был неизвестен, постольку модель акселерации экономического роста представляет огромный интерес с точки зрения развертывания теоретических исследований в совершенно иной плоскости в оригинальном и довольно неожиданном ракурсе.

Во II томе "Капитала" К. Маркс довольно подробно исследовал проблему образования запаса, который подразделил на две части: текущий и чистый запас. Текущий запас используется для расширения масштаба производства, а чистый запас накапливается на случай чрезвычайной необходимости. Однако, чтобы не усложнять описание процесса расширенного воспроизводства, К. Маркс абстрагировался в своих схемах от чистого запаса. Чтобы восполнить неполноту схем расширенного воспроизводства, на рисунке (б) показан механизм акселерации экономического роста

с учетом процесса образования чистого запаса. В этом случае общественный продукт рассматривается как совокупное богатство, определяемое по формуле

$$B = V + Z = V + M + Z, \quad (6)$$

где Z – общая стоимость запаса.

В процессе производства величина чистого запаса, как показано пунктиром на рисунке (б), не изменяется и потому условия расширенного воспроизводства, отраженные на рисунке (а), остаются без изменения, если не принимать во внимание рост общественного продукта (V) до величины совокупного богатства (B). В этой связи становится очевидным, что в прикладном аспекте перспектива использования модели акселерации экономического роста также является не менее, а может быть даже и более многообещающей, поскольку имеет более широкую сферу приложения. Однако на этом пути имеется немало дополнительных сложностей, прежде всего статистического содержания, в той мере, в которой отечественная и зарубежная статистика не только не приспособлена к теоретической структуре схем расширенного воспроизводства, но зачастую прямо противоречит ей во многих отношениях.

Несовершенство наличной статистической информации связано также с тем, что она в своей основе не имеет ни механизма, ни экономико-математической модели, посредством чего можно было бы установить функциональную взаимосвязь между огромным множеством производственно-экономических и социально-экономических показателей.

Поэтому в большинстве своем статистическая информация фрагментарна и несопоставима по структуре в отдельные периоды времени.

Еще одним недостатком статистической информации является несопоставимость стоимостных показателей в ценовом измерении. По этой причине приведение экономических показателей к сопоставимому уровню цен сопряжено со значительными сложностями, что в большинстве случаев оказывается не точным и потому может использоваться лишь в первом приближении.

И наконец, в региональном аспекте статистическая информация по содержанию еще менее приспособлена для оценки

инфраструктурных изменений в регионе, поскольку формируется скорее по традиции, идущей с незапамятных времен, чем на какой-либо научной основе, и, мало того, в значительной мере зависит от конъюнктурных соображений текущего порядка, а не от действительной потребности экономического анализа реальных условий функционирования экономического региона. И тем не менее апробация модели акселерации экономического роста, которая осуществлялась, как видно из табл. 3, на примере социально-экономического развития Украины показала, что эта модель может быть использована на любом уровне управления национального производства как в отраслевом, так и региональном разрезе.

Таблица 3. Показатели акселерации оплаты труда в валовом внутреннем продукте Украины

Год	Акселератор	Мультипликатор	Норма накопления
1999	2,2553	2,2758	-0,0072
2000	2,4101	2,0202	0,1369
2001	2,2060	2,0388	0,0680
2002	2,1449	1,8618	0,1328
2003	2,0406	1,6483	0,2287
2004	1,8477	1,5359	0,2395
2005	1,5774	1,3334	0,3169
2006	1,4281	–	–

Все расчеты в табл. 3 выполнены на уровне сопоставимых цен и отражают общую тенденцию снижения как акселератора, так и мультипликатора. Первое говорит о том, что выработка ВВП на гривню оплаты труда снизилась в 1,6 раза, а второе указывает на то, что мультипликатор после снижения в 1,7 раза приближается к своему пределу, равному 1,0, при котором норма накопления оплаты труда составляет 100%. В этом случае все остальные потребности государства будут сведены к нулю. Но поскольку такое в принципе невозможно, постольку завершающим итогом этой тенденции может быть только кризис, что и произошло в конце 2008 г. Отсюда следует, что мультипликатор вместе с акселератором является тем "ведущим индикатором", на необходимости разработки которого настаивал П. Самуэльсон [7, 249], но так и не получил необходимого решения проблемы, поскольку, сосредоточив основное внимание

на "принципе акселерации" [7, 246-248], не установил его количественной связи с мультипликатором [7, 223], как это сделано в формуле (5).

Что касается изменения нормы накопления оплаты труда, то можно отметить, что она принимает либо отрицательное, либо положительное значение. В первом случае мультипликатор по величине больше акселератора, а во втором – наоборот, что свидетельствует о действительном увеличении реальной оплаты труда.

В связи с последним следует отметить, что понятия акселератора и мультипликатора имеют прямое отношение не только к оплате труда, но и к материальным затратам, а также к другим элементам стоимости общественного продукта. Следовательно, можно предположить существование не одного, а нескольких индикаторов экономического роста. Кроме этого,

необходимо обратить внимание и на то обстоятельство, что в табл. 2 и 3 акселератор и мультипликатор определялись как дискретные величины, тогда как принцип непрерывности производства предполагает изменение механизма определения этих показателей. И наконец, в табл. 3 не учитывается и то, что какая-то часть оплаты труда увеличивается не только как составная часть прибавочной стоимости, но и как элемент стоимости, возрастающей по ходу самого процесса производства. В этой связи норма накопления в каждом цикле производства t (q_{vt}) при известных значениях базисных темпов роста в предыдущих циклах производства валового продукта ($I_{B(t-1)}$) и оплаты труда ($I_{V(t-1)}$), а также при заданных значениях темпа роста оплаты труда в текущем цикле производства (I_{Vt}) и акселератора в исходном цикле производства (\bar{A}_0) определяется по формуле

$$q_{vt} = \frac{I_{Vt} - 1}{\bar{A}_0 \frac{I_{B(t-1)} - 1}{I_{V(t-1)}}} \quad (7)$$

Эта формула ясно показывает, что при равенстве темпов роста ($I_B = I_V$) норма накопления остается величиной постоянной, как в схемах К. Маркса (табл. 2). Если темп роста валового продукта опережает рост оплаты труда ($I_B > I_V$), норма накопления уменьшается до нуля при $t \rightarrow \infty$. И наконец, когда темп роста валового продукта отстает от роста оплаты труда ($I_B < I_V$), тогда норма накопления увеличивается вплоть до своего предела ($q_{vt} = 1,0$) при $t \rightarrow \infty$, как это наглядно видно в табл. 3.

Таким образом, на основании изложенного можно заключить, что модель акселерации экономического роста в целом, с одной стороны, убедительно вписывается в условия функционирования реальной экономики, а с другой – предполагает расширение сферы научных исследований по следующим направлениям:

разработка модели, являющейся адекватным отражением непрерывного во времени процесса расширенного воспроизводства. В качестве таковой может быть принята разработанная в ИЭП НАН Украины модель акселерации

экономического роста, адаптированная к условиям государственного и регионального уровней управления общественным производством;

формирование на основе модели акселерации экономического роста статистической базы, сопоставимой во времени по всей совокупности взаимосвязанных показателей;

расширение сферы исследований с целью выявления исходных условий и характерных особенностей механизма функционирования модели акселерации экономического роста;

апробация модели акселерации экономического роста на широком статистическом материале и для самых различных уровней управления общественным производством в государственном, региональном и отраслевом разрезе, включая отдельные предприятия, чтобы в конечном итоге можно было выделить ту совокупность показателей, которая могла бы выполнять роль "ведущих индикаторов" (по Самуэльсону) экономического роста.

Проблематика акселерации экономического роста, конечно же, не завершается решением перечисленных задач. По содержанию она намного шире. Особенно в той части, в какой предполагает исследование не только количественной взаимосвязи между акселератором и мультипликатором, но и взаимодействия процессов накопления по отраслям производства в разрезе межотраслевого баланса. Отсюда следует, что графоаналитическое решение поставленной задачи является всего лишь первым, хотя и многообещающим шагом в этой сфере научных исследований.

Литература

1. Кейнс Дж. М. Общая теория занятости, процента и денег. – М.: Прогресс, 1978. – 494 с.
2. Геретик Ш. Критика буржуазных теорий политэкономии. – М.: Прогресс, 1977. – 376 с.

3. Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубова Е.Б. Современный экономический словарь. – М.: ИНФРА-М, 1996. – 496 с.

4. Современные буржуазные теории экономического роста и цикла (критический анализ). – М.: Наука, 1979. – 344 с.

5. Иванов С.Е. Планирование, прогнозирование и оптимизация параметров промышленного производства

(методологический аспект) / НАН Украины. Ин-т экономики пром-сти. – Донецк, 2006. – 208 с.

5. Амоша О.І., Іванов Є.Т. Силві параметри економічного зростання // Економічний вісник національного гірничого університету. – 2008. – №1-2. – С. 6-17.

5. Самуэльсон П. Экономика. Т. 1. – М.: МГП "Алгол", 1992. – 333 с.