

МОДЕЛЬ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА НА ОСНОВЕ СХЕМЫ РАСШИРЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА*

УДК 519.862:330.35
к.э.н. **В.В. Калюжный**

В современных исследованиях [1-6] большое внимание уделяется совершенствованию и развитию теоретических элементов классической политэкономии, в частности, схем простого и расширенного воспроизводства, которые были опубликованы в 1885 г. во II томе «Капитала» К. Маркса [7]. Несмотря на некоторую незавершенность, схемы обладают существенным преимуществом по сравнению с посткейнсианскими и неоклассическими моделями экономического роста, — они отражают как технико-экономические особенности функционирования экономики, так и его ценовые (стоимостные) аспекты. В схемах учитывается повторное появление стоимости постоянного капитала в стоимости годового продукта национального производства, впервые изображенное в таблице Ф. Кенэ [8]. Избранное в них структурирование товарного продукта (постоянный капитал, переменный капитал, прибавочная стоимость/прибыль) позволяет держать в поле зрения как затраты, так и результаты годового воспроизводства, а также моделировать основные процессы обмена и распределения продуктов годового производства.

Однако во II томе «Капитала» дан лишь первый набросок теории расширенного воспроизводства капитала. В частности, в схемах неполно представлен процесс воспроизводства основного капитала, используется ряд упрощенных предпосылок, не разделены процессы сбережения дохода и накопления капитала. Восполнение ряда недостающих элементов схем воспроизводства способствовало бы построению моделей экономического роста принципиально нового класса.

Цель данной статьи — освещение новых подходов к совершенствованию схем воспроизводства и превращению их в модель экономического роста, базирующуюся на теории расширенного воспроизводства капитала.

1. Схема воспроизводства как макроэкономическая модель

Как известно, А. Смит распределял стоимость годового продукта национального производства лишь на три составные части: заработную плату, прибыль и земельную ренту [9]. Маркс обнаружил, что ошибочность подобного взгляда Смита происходит из-за отождествления им стоимости годового продукта с вновь созданной за год стоимостью. Вновь созданная за год стоимость является продуктом только труда истекшего года. Стоимость же годового продукта включает в себе, кроме того, все те элементы стоимости, которые были потреблены на производство годового продукта, но в предыдущий год, а отчасти и в ранее истекшие годы. Вторая ошибка в основных взглядах Смита заключалась в том, что он не различал двойственного характера труда: 1) труда, поскольку он в качестве конкретного, полезного труда создает полезности (средства труда, предметы потребления) и 2) труда, поскольку он в качестве затраты рабочей силы создает стоимость.

Согласно Марксу общая сумма произведенных товаров, т. е. весь годовой продукт, есть продукт полезного труда, действовавшего в течение последнего года. Все эти товары существуют лишь вследствие того, что общественно примененный труд был израсходован во многообразно разветвленной системе различных видов полезного тру-

* *Калюжный В.В.* Модель экономического роста на основе схемы расширенного воспроизводства К. Маркса // Экономическая кибернетика. Междунар. научн. журнал. Донецк:—2004. —№3-4 (27-28). — С.55-68.

да. Только поэтому в общей стоимости произведенных товаров сохранилась стоимость средств производства, потребленных при их производстве, сохранилась, опять появившись в новой натуральной форме. Поэтому весь годовой продукт есть результат полезного труда, затраченного в течение года. Но в течение года вновь создается лишь часть стоимости годового продукта; эта часть есть вновь созданная за год стоимость, в которой воплощена сумма труда, приведенного в движение в течение года [10, с.423-424].

Как факторы создания продукта одновременно действуют труд и средства производства (постоянный капитал). В качестве же фактора создания стоимости действует лишь труд текущего года, а стоимость капитала, как соответствующее количество ранее овеществленного труда, лишь воспроизводится в стоимости годового товарного продукта.

Основываясь на изложенной выше концепции и ряде абстрагирующих предпосылок, Маркс положил в основу исследования простого и расширенного воспроизводства схему воспроизводства совокупного общественного продукта, представленную в табл. 1.

Таблица 1

Схема воспроизводства совокупного общественного продукта [7, с. 447]

Натурально-вещественная структура продукта	Стоимостная структура продукта			Всего
	Постоянный капитал	Переменный капитал	Прибавочная стоимость	
Средства производства (I)	c_I	v_I	m_I	w_I
Предметы потребления (II)	c_{II}	v_{II}	m_{II}	w_{II}
Совокупный общественный продукт	C	V	M	W

В схеме воспроизводства Маркса предполагается: а) полная пропорциональность между различными подразделениями производства; б) исключение из C стоимости основного капитала, продолжающего функционировать в своей натуральной форме; в) оборотные капиталы (постоянный и переменный) совершают за год один оборот; г) отсутствие технического прогресса и системы кредита; д) нейтральность внешнеторгового оборота (экспорт и импорт вообще отсутствуют или чистый экспорт равен нулю).

По натурально-вещественному составу Маркс разделил совокупный общественный продукт на производство средств производства (I подразделение) и производство предметов потребления (II подразделение), а его стоимостную структуру представил формулой:

$$W = C + V + M, \quad (1)$$

где W — стоимость годового товарного продукта (или совокупного общественного продукта); C — материальные затраты («стоимость потребленных средств производства» или «потребленный постоянный капитал»); V — доходы труда («стоимость рабочей силы» или «потребленный переменный капитал»); M — доходы капитала («прибавочная стоимость» или «прибыль» в зависимости от используемой модели цены продуктов).

Таким образом, вновь созданная стоимость может быть представлена формулой:

$$U = V + M. \quad (2)$$

В системе национальных счетов (СНС-93) макроэкономический агрегат ($V + M$)

называется *чистым внутренним продуктом*. Ранее аналогичный показатель именовался национальным доходом.

Условия реализации *простого* воспроизводства, при котором ежегодно производится *один и тот же* товарный продукт, для схемы воспроизводства, представленной в табл. 1, записываются следующими равенствами:

$$w_I = c_I + c_{II}, \quad (3)$$

$$w_{II} = V + M. \quad (4)$$

Условие (3) означает, что при простом воспроизводстве стоимость произведенных средств производства должна равняться суммарной стоимости средств производства, потребленных двумя подразделениями. Условие (4) означает, что при простом воспроизводстве вновь созданная стоимость $(V + M)$ по натурально-вещественному составу должна состоять исключительно из предметов потребления, или, другими словами, совокупный доход от труда и капитала всецело должен расходоваться на непроизводственное потребление.

При расширенном воспроизводстве производятся добавочные средства производства ΔK , так как их общий объем текущего потребления в I и II подразделениях оказывается меньше объема производства средств производства:

$$c_I + c_{II} < w_I.$$

Поэтому условия реализации расширенного воспроизводства можно записать следующими равенствами:

$$w_I = (c_I + c_{II}) + \Delta K, \quad (5)$$

$$w_{II} = (V + M) - \Delta K. \quad (6)$$

Равенство (5) означает, что для реализации расширенного воспроизводства должен появиться дополнительный инвестиционный спрос на средства производства со стороны двух подразделений, равный стоимости средств производства, добавочно произведенных по сравнению с потребностями простого воспроизводства: $\Delta K = \Delta c_I + \Delta c_{II}$. Равенство (6) означает, что при расширенном воспроизводстве вновь созданная за год стоимость должна быть израсходована на предметы потребления лишь частично, та как:

$$(V + M) = w_{II} + \Delta K. \quad (7)$$

Равенство (7) показывает, что при расширенном воспроизводстве по натурально-вещественному составу вновь созданная за год стоимость состоит из предметов потребления и добавочных средств производства.

Следовательно, чтобы расширенное воспроизводство состоялось, необходимо предварительное сбережение некоторой части вновь созданной стоимости $s = \Delta K / (V + M)$, а также наличие денежного инвестиционного спроса на избыточно произведенные средства производства ΔK с последующим накоплением капитала в определенной пропорции:

$$(c_I + c_{II}) \Rightarrow (c_I + c_{II}) + (\Delta c_I + \Delta c_{II}), \text{ при } (\Delta c_I + \Delta c_{II}) = \Delta K.$$

Очевидно, что при $\Delta c_I / c_I = \Delta c_{II} / c_{II}$ и при неизменных параметрах качества капитала в следующем периоде воспроизводства (году) продукты I и II подразделений возрастут в процентном отношении на одну и ту же величину.

В современной макроэкономике параметр s называется предельной нормой сбережения чистого внутреннего продукта. Этот продукт создается во всех секторах экономики. В общей схеме воспроизводства Маркс рассматривал, в сущности, годовой продукт, созданный в промышленности. Кроме того, он полагал, что процесс сбережения дохода касается только сбережения прибыли, а норму накопления прибыли определял в виде отношения $\eta = (\Delta K + \Delta V) / M$, где ΔV — добавочный переменный капитал, необходимый для функционирования соответствующего добавочного постоянного капитала ΔK . Эти особенности не являются существенными при преобразовании схем воспроизводства в экономико-математическую модель.

2. Проблема моделирования расширенного воспроизводства

При рассмотрении процесса экономического роста в динамике предполагается, что в экономике в текущем году сберегается и сразу же накапливается некоторая часть чистого внутреннего продукта. Сбережения инвестируются в добавочный постоянный капитал и добавочный переменный капитал, причем пропорция между этими капиталами должна обеспечивать сбалансированные годовые приросты продуктов I и II подразделений.

В схеме Маркса переход к воспроизводству во втором году можно записать в виде такой последовательности:

$$\begin{aligned} W &= C + V + [M' + (\Delta K + \Delta V)] \Rightarrow \\ \Rightarrow W + \Delta W &= (C + \Delta K) + (V + \Delta V) + (M + \Delta M), \end{aligned} \quad (8)$$

где M' — потребляемая часть прибыли, расходуемая ее собственниками на предметы потребления; $(\Delta K + \Delta V)$ — сберегаемая часть прибыли, расходуемая на добавочный постоянный капитал ΔK и добавочный переменный капитал ΔV .

Анализируя выражение (8) нетрудно увидеть противоречие, содержащееся в схеме расширенного воспроизводства Маркса: в первом году сумма $(\Delta K + \Delta V)$ представляет собой денежный фонд, сберегаемый для целей накопления капитала, а во втором году сумма $\Delta K + \Delta V$ отражает прирост капитала, происшедший за счет инвестиций. Из этого следует, что в текущем году объем инвестиций I_t не совпадает с суммой сбережений дохода S_t .

Действительно, $I_t = \Delta K_{t-1} + \Delta V_{t-1} = \eta M_{t-1}$, а $S_t = \eta(M_{t-1} + \Delta M_t)$, поэтому $I_t < S_t$.

Проблема заключается в том, чтобы превратить схемы Маркса в макроэкономическую модель, в которой выполнялось бы равенство $I_t = S_t$. Основные причины, препятствующие подобному превращению, заключаются, по крайней мере, в следующих двух обстоятельствах.

Во-первых, Маркс в отношении своих схем воспроизводства признает, что «при этом изображении накопления не точно представлена стоимость постоянного капитала, поскольку он составляет часть стоимости товарного капитала, в производстве которого этот постоянный капитал принимает участие» [7, с.594]. Из этого затруднения он видел выход в следующем: можно приравнять стоимость средств производства, перенесенную на стоимость товарного продукта, к стоимости примененного капитала, предположив соответствующее число оборотов за год:

$$c_{os} a + c_{ob} b = c, \quad (9)$$

где c_{os} — стоимость примененного основного капитала; a — коэффициент, ха-

рактически характеризующий скорость оборота основного капитала, или норма годового износа основного капитала; c_{ob} — стоимость оборотной части постоянного капитала; b — коэффициент, показывающий число оборотов оборотного капитала за год.

Предположим, например, что годовой продукт капитала имеет следующую структуру: $6400w = 4800c + 800v + 800m$. Если $a = 0,2$ и $b = 5$, то можно записать:

$$6400w = (4000c_{os} \cdot 0,2 + 800c_{ob} \cdot 5) + 800v + 800m. \quad (10)$$

Из (10) следует, что стоимость *примененного* постоянного капитала равна:

$$4000c_{os} + 800c_{ob} = 4800.$$

Стоимость *потребленного* постоянного капитала также составляет:

$$4000c_{os} \cdot 0,2 + 800c_{ob} \cdot 5 = 4800.$$

Как видим, стоимости примененного и потребленного постоянных капиталов при принятых коэффициентах оборота составных частей примененного постоянного капитала совпадают. Но подобное совпадение носит, безусловно, искусственный характер. Более правильно, на наш взгляд, первое подразделение представить в виде двух крупных отраслей: 1) производство средств труда (основного капитала) и 2) производство предметов труда (сырья, материалов и т.п.). При этом потребленный и примененный основной капитал следует рассматривать отдельно.

Во-вторых, в схеме воспроизводства Маркс фактически отделяет процесс накопления прошлого труда, овеществляемого в добавочных средствах производства, от процесса перенесения прошлого труда на стоимость продукта, происходящего в течение года. В итоге накопление капитала представлено им как результат затрат прошлого труда, осуществленных лишь в предыдущем периоде.

Получается, что в течение текущего года накопление постоянного капитала отсутствует, в любой момент года функционирующий постоянный капитал равен C . Зато с самого начала следующего года появляется капитал в размере $(C + \Delta K)$.

В принципе, здесь нет ошибки, так как процесс накопления рассматривается при условии, что оборотный капитал совершает за год один оборот, то есть $b = 1$. Однако предпосылка $b = 1$ не позволяет достичь необходимого теоретического равенства между суммой сбережений дохода и стоимостью реальных инвестиций текущего года. Ведь в текущем периоде воспроизводства (году) должны накапливаться продукты не только прошлого труда, но и продукты текущего труда, т. е. труда, овеществляемого на протяжении данного года.

Разрешение данного противоречия возможно, на наш взгляд, если воспользоваться введенным Марксом понятием *одновременного или сосуществующего труда*, в противовес труду прошлому, который постоянно выступает как условие труда, выполняемого в настоящий момент. Он ввел также термин «продукты одновременного производства» [10, с.288-306].

Продукты одновременного производства обязаны своим происхождением сосуществующему труду, который производит различные фазы продуктов. Поскольку непрерывный, возобновляющийся процесс производства есть процесс воспроизводства, то он в такой же мере обусловлен и сосуществующим трудом, который одновременно производит различные фазы продукта, в то время как продукт прорабатывает свои метаморфозы, переходя из одной фазы в другую. Хлопок, пряжа и ткань — все это в данный момент производится не только одно после другого, но и производится *одновременно*, рядом друг с другом. То, что представляется результатом предшествующе-

го труда, когда рассматривается процесс производства отдельного товара, вместе с тем представляется результатом сосуществующего труда, когда рассматривается процесс его *воспроизводства*. Таким образом, следует рассматривать процесс производства данного товара в его течении и в совокупности его условий, а не только в одном изолированном акте или в ограниченном пространстве. Это не только кругооборот через различные фазы, но и *параллельное* производство товара во всех его фазах, относящихся к особым сферам производства и образующих различные отрасли труда [10, с.289].

Добавочные средства производства также производятся одновременно, рядом друг с другом, они накапливаются в виде производительного капитала на протяжении всего года, а не только в его начале или начале следующего года.

Одним из способов превращения схемы воспроизводства в практический инструмент исследования экономического роста, является ввод предпосылки о накоплении прошлого труда в форме сосуществующего (одновременного) труда в данном периоде воспроизводства.

Данный способ реализуется следующим образом. Например, можно предположить, что воспроизводство осуществляется *параллельно* с помощью B тождественных схем (8), причем $W_{it} = W_t / B$, а окончание цикла воспроизводства каждого такого сектора экономики заканчивается последовательно друг за другом. Тогда, начиная с первого интервала времени, равного $1/B$ года, будет функционировать вновь накопленный капитал объемом $\Delta K_1 = \Delta K_t / B$. Начиная со второго аналогичного интервала времени будет функционировать капитал объемом $2\Delta K_1$ и т.д. Годовую сумму постоянно функционирующего добавочного капитала можно определить так:

$$\Delta K_1 + 2\Delta K_1 + 3\Delta K_1 + \dots + (B-1)\Delta K_1 = \Delta K_1(1 + 2 + 3 + \dots + (B-1)). \quad (11)$$

Учитывая, что $1 + 2 + 3 + \dots + B = \frac{B(B+1)}{2}$, на основании (11) можно получить формулу для определения среднего (действительно функционирующего) годового объема добавочного капитала:

$$I_t^* = \frac{\Delta K_1(B-1)B}{2} : B = \frac{\Delta K_1 B - \Delta K_1}{2}. \quad (12)$$

Так как $\Delta K_1 B = K_{t+1} - K_t = \Delta K_t$, то вместо (12) можно записать:

$$I_t^* = \frac{\Delta K_t - \Delta K_t / B}{2} = \frac{K_t(1 - 1/B)}{2}. \quad (13)$$

При предположении, что $B \rightarrow \infty$, на основании (13) получим:

$$\lim_{B \rightarrow \infty} I_t^* = \frac{\Delta K_t(1 - 1/B)}{2} = \Delta K_t / 2. \quad (14)$$

Таким образом, при $B \rightarrow \infty$ объем постоянно функционирующего на протяжении года добавочного капитала равен:

$$I_t^* = \Delta K_t / 2. \quad (15)$$

Благодаря непрерывному процессу накопления капитала его запас возрастает от K_t на начало года до K_{t+1} на конец года t . Средне арифметическое значение запаса

капитала равно $K_t^* = (K_t + K_{t+1})/2$. Годовой прирост капитала в среднегодовом измерении равен $\Delta K_t^* = K_t^* - K_t$. Поэтому можно записать:

$$\Delta K_t^* = (K_t + K_{t+1})/2 - K_t = (K_{t+1} - K_t)/2 = \Delta K_t / 2. \quad (16)$$

Сравнение выражений (15) и (16) показывает, что $I_t^* = \Delta K_t^*$, то есть объем постоянно функционирующего на протяжении года добавочного капитала равен годовому приросту капитала в среднегодовом измерении.

На основании вышеизложенных преобразований сбалансированная модель расширенного воспроизводства может быть получена следующим образом. Так, воспользовавшись показателем капиталотдачи по чистому внутреннему продукту $\sigma \equiv U / K^*$, можно записать:

$$U_t = K_t \sigma + I_t^* \sigma = \sigma (K_t + I_t^*). \quad (17)$$

Так как $I_t^* = (K_{t+1} - K_t)/2$, то вместо (17) получаем:

$$U_t = \sigma \left(K_t + \frac{K_{t+1} - K_t}{2} \right) = \sigma \frac{K_t + K_{t+1}}{2} = \sigma K_t^*, \quad (18)$$

где K_t^* — средний функциональный (среднегодовой) объем капитала, примененный в году t ; σ — капиталотдача по чистому внутреннему продукту.

При $s_t = (K_{t+1} - K_t)/U_t$ в модели (18) выполняется равенство между предложением добавочного капитала $\Delta K_t^D = K_{t+1} - K_t$ и денежным спросом на капитал $\Delta K_t^S = s_t U_t$, обусловленным сбережением дохода (чистого внутреннего продукта).

Норму сбережений чистого внутреннего продукта, при которой выполняется указанное равенство, можно определить по формуле:

$$s_t = \frac{2(K_{t+1} - K_t)}{\sigma(K_t + K_{t+1})}, \quad (19)$$

где K_t и K_{t+1} — запас капитала соответственно на начало и конец года $t+1$.

Следовательно, при предположении, что $B \rightarrow \infty$, годовой прирост добавочного капитала (чистых инвестиций) увеличивается в течение года линейно от 0 до I_t , среднее арифметического значение запасов капитала на начало и конец года определяет объем действительно функционирующего (примененного) капитала в текущем году, а сумма сбережений дохода равна сумме накапливаемого за год добавочного капитала.

Из формулы (19) следует, что повышение величины запаса капитала на конец года K_{t+1} должно сопровождаться ростом величины нормы сбережений s_t . Таким образом, чтобы увеличить объем инвестиций, необходимо повысить норму сбережений чистого внутреннего продукта. В частности, из (19) следует такая формула:

$$\tau_t = \frac{s_t \sigma + 2}{2 - s_t \sigma}, \quad (20)$$

где $\tau_t \equiv K_{t+1} / K_t$ — темп роста запаса капитала в году t .

Темп роста чистого внутреннего продукта в году $t + 1$ определяется по формуле:

$$Q_{t+1} = U_{t+1} / U_t = \sigma K_{t+1}^* / \sigma K_t^* = \frac{2K_{t+1}}{K_t^*(2 - s_{t+1}\sigma)}. \quad (21)$$

Анализ показывает, что $Q_{t+1} = \tau_{t+1} = \tau_t$ при $s_{t+1} = s_t$. Поэтому при $s_{t+1} = s_t$ все объемные показатели схемы воспроизводства будут возрастать с темпом роста, равным $Q = 2K_{t+1} / [K_t^*(2 - s_t\sigma)]$. Этот темп роста представляет собой стационарный темп расширения производства при условии отсутствия технического прогресса, то есть когда $\sigma = const$.

Следует заметить, что предпосылка о параллельном воспроизводстве общественного продукта в большом количестве равноценных секторов экономики с разнесенными во времени сроками окончания воспроизводственного цикла может быть заменена альтернативной предпосылкой о последовательном накоплении капитала после окончания каждого воспроизводственного цикла с весьма коротким временем оборота оборотного капитала [11].

В первом случае среднее функциональное значение действительно примененного капитала, как было показано выше, равно $K_t^* = (K_t + K_{t+1}) / 2$. Во втором случае величина среднего функционального значения капитала определяется по формуле [11]:

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

Поскольку в (22) $e^{\sigma s} = K_{t+1} / K_t$, то можно записать также:

$$K_t^* = (K_{t+1} - K_t) / \ln(K_{t+1} / K_t). \quad (23)$$

В частности, формула (23) представлена в дискретной модели экономического роста [12, с.92]. При этом величина K_t^* названа среднегодовым объемом основных производственных фондов. Но содержание формулы (23) не раскрыто и лишь отмечается, что модели накопления и выбытия основных фондов — предмет особого рассмотрения.

На практике могут быть, безусловно, реализованы две рассмотренные предпосылки одновременно. Ведь в различных отраслях наблюдаются дифференцированные по продолжительности циклы воспроизводства оборотного капитала. Однако данное обстоятельство не приведет к большой погрешности при определении величины K_t^* . Дело в том, что при темпе роста $K_{t+1} / K_t = 1,05$ расхождение между средней экспоненциальной и средней арифметической оценкой среднегодового капитала составляет всего 0,02 %. Если темп роста увеличивается до 1,25, расхождение составит 0,41 %, 1,45 — 1,15 % и т.д.

3. Модель экономического роста на основе модифицированной схемы расширенного воспроизводства

Итак, I подразделение общественного производства представим в виде двух сфер производства: 1) производство основного капитала (машин, оборудования, орудий труда и других средств труда) и 2) производство оборотного постоянного капитала (сырья, материалов, полуфабрикатов и других предметов труда). Соответствующая

модифицированная схема воспроизводства дана в табл. 2.

Таблица 2

Модифицированная схема воспроизводства совокупного общественного продукта за один оборот оборотного капитала

Натурально-вещественная структура продукта	Стоимостная структура продукта				Всего (выпуск)
	Расход (издержки производства):			Прибыль (прибавочная стоимость)	
	основного капитала (средств труда)	сырья и материалов (предметов труда)	заработной платы		
1. Средства труда	$C_{os1}a_1$	C_{ob1}	V_{ob1}	m_{ob1}	W_{ob1}
2. Предметы труда	$C_{os2}a_2$	C_{ob2}	V_{ob2}	m_{ob2}	W_{ob2}
3. Предметы потребления	$C_{os3}a_3$	C_{ob3}	V_{ob3}	m_{ob3}	W_{ob3}
Всего (выпуск)	$C_{os}a$	C_{ob}	V_{ob}	M_{ob}	W_{ob}

Для модифицированной схемы воспроизводства условия расширенного воспроизводства записываются так:

$$w_{ob1} = C_{os}a + \Delta c_{os}, \quad (24)$$

$$w_{ob2} = C_{ob} + \Delta c_{ob}, \quad (25)$$

$$w_{ob3} = (V_{ob} + M_{ob}) - (\Delta c_{os} + \Delta c_{ob}), \quad (26)$$

где a — средняя норма износа основного капитала за период одного оборота оборотного капитала.

Для того чтобы по итогам годового оборота оборотного капитала могло осуществляться пропорциональное расширение применяемого постоянного капитала, должно выполняться соотношение:

$$\Delta c_{os} / C_{os} = \Delta c_{ob} / C_{ob}. \quad (27)$$

Одна из исходных числовых схем расширенного воспроизводства Маркса выглядит следующим образом:

I подразделение:	$4000c + 1000v + 1000m = 6000w$
II подразделение:	$1500c + 750v + 750m = 3000w$
Всего:	$5500c + 1750v + 1750m = 9000w$

Данную схему воспроизводства можно представить в виде трехпродуктовой модели расширенного воспроизводства (см. табл. 3).

В модели, представленной в табл. 3, величины текущих издержек производства и примененного основного капитала имеют размерность потока. Поэтому стоимостную структуру продукта любого подразделения общественного производства можно представить в виде произведения соответствующего показателя качества основного капитала на среднегодовой объем примененного основного капитала:

$$w = K_i^* (a + c + v + r) = A + C_m + V + M, \quad (28)$$

где a и A — соответственно норма амортизации и амортизация (расход основного капитала, соответствующий его годовому износу); c и C_m — соответственно норма расхода сырья и материалов в расчете на единицу основного капитала и годовой

расход сырья и материалов; v и V — соответственно норма зарплатоемкости производства на единицу основного капитала и годовая сумма заработной платы; r и M — соответственно норма прибыли на единицу основного капитала и годовая сумма прибыли.

Таблица 3

Трехпродуктовая модель экономического роста на основе модифицированной схемы воспроизводства совокупного общественного продукта за один оборот оборотного капитала в году t

Натурально-вещественная структура продукта	Стоимостная структура продукта			Прибыль (прибавочная стоимость)	Всего (выпуск)	Примененный основной капитал C_{os}^*
	Расход (издержки производства):					
	основного капитала (средств труда)	сырья и материалов (предметов труда)	заработной платы			
I подразделение	400	3600	1000	1000	6000	4000
1. Средства труда	54,21	487,89	135,53	135,53	813,16	542,11
2. Предметы труда	345,79	3112,11	864,47	864,47	5186,84	3457,89
3. Предметы потребления (II подразделение)	150	1350	750	750	3000	1500
Всего (выпуск)	550	4950	1750	1750	9000	5500

В табл. 4 приведены результаты расчета основных показателей накопления капитала в году t . Расчет показывает, что годовой прирост примененного основного капитала в целом составляет $5763,16 - 5236,84 = 526,32$.

Объем производства добавочного основного капитала также равен $\Delta c_{os} = 2(w_1 - ac_{os}^*) = 2(813,16 - 0,1 \cdot 5500) = 526,32$. Темп роста примененного основного капитала равняется $\tau_{ost} = c_{ost+1} / c_{ost} = 5763,16 / 5236,84 = 1,1005$.

Таблица 4

Изменение примененного капитала в исходном году t

Наименование	Производство (отрасль):			Всего
	средств труда	предметов труда	предметов потребления	
Постоянный капитал основной				
на начало года	516,17	3292,45	1428,23	5236,84
среднегодовой	542,11	3457,89	1500,00	5500,00
на конец года	568,04	3623,34	1571,77	5763,16
прирост	51,88	330,90	143,54	526,32
оборотный				
на начало года	464,55	2963,2	1285,41	4713,16
среднегодовой	487,89	3112,11	1350,00	4950,00
на конец года	511,24	3261,01	1414,59	5186,84
прирост	46,69	297,81	129,19	473,68
Переменный капитал				
на начало года	129,04	823,11	714,11	1666,27
среднегодовой	135,53	864,47	750,00	1750,00
на конец года	142,01	905,84	785,89	1833,73
прирост	12,97	82,72	71,77	167,46

Годовой прирост примененного оборотного постоянного капитала составляет $5186,84 - 4713,16 = 473,68$. Объем производства добавочного оборотного постоянного капитала равен $\Delta c_{ob} = 2(w_2 - C_m) = 2(5186,84 - 4950) = 473,68$. Темп роста примененного оборотного постоянного капитала равняется:

$$\tau_{obct} = c_{obct+1} / c_{obct} = 5186,84 / 4713,16 = 1,1005.$$

Таблица 5

Изменение примененного капитала в году $t + 1$

Наименование	Производство (отрасль):			Всего
	средств труда	предметов труда	предметов потребления	
Постоянный капитал				
основной				
на начало года	568,05	3623,35	1571,77	5763,16
среднегодовой	596,59	3805,42	1650,75	6052,76
на конец года	625,13	3987,49	1729,74	6342,37
прирост	57,09	364,16	157,97	579,22
оборотный				
на начало года	511,24	3261,01	1414,60	5186,84
среднегодовой	536,93	3424,88	1485,68	5447,49
на конец года	562,62	3588,75	1556,76	5708,13
прирост	51,38	327,74	142,17	521,29
Переменный капитал				
на начало года	142,01	905,83	785,88	1833,73
среднегодовой	149,15	951,36	825,38	1925,88
на конец года	156,28	996,88	864,87	2018,02
прирост	14,27	91,03	78,98	184,29

Темп роста примененного оборотного переменного капитала также равен

$$\tau_{obvt} = v_{obvt+1} / v_{obvt} = 1833,73 / 1666,27 = 1,1005.$$

Достижение равенства $\tau_{ost} = \tau_{obct} = \tau_{obvt}$ означает, что в году t произошло сбалансированное расширение общественного производства со стационарным темпом роста 110,05 %.

Теперь рассчитаем числовые параметры модели на $t + 1$ год. Предположим, что стационарный темп роста капитала в году $t + 1$ не изменяется. Поскольку величины примененного капитала на начало года $t + 1$ совпадают с его величинами на конец года t , то при известном стационарном темпе роста легко рассчитать показатели накопления капитала в году $t + 1$ (см. табл. 5).

Для того, чтобы рассчитать остальные показатели модели воспроизводства на $t + 1$ год, воспользуемся данными табл. 3 и для каждой отрасли производства вычислим показатели качества капитала a_i , c_i , v_i и r_i . Пользуясь этими показателями качества капитала и объемами среднегодового основного капитала из табл. 4, легко рассчитать искомые величины основных показателей модели в году $t + 1$ (см. табл. 6).

Сравнение итогов воспроизводства в году t и году $t + 1$ (см. табл. 3 и 6) показывает, что все макроэкономические показатели, в том числе чистый внутренний продукт, возросли на 10,05 %.

При этом норма накопления прибыли $\eta = (\Delta c_{oc} + \Delta c_{ob} + \Delta v_{ob}) / m \times 100\%$ не изменилась и составляет в первой и второй отрасли по 41,15 %, а в третьей отрасли — 22,97 %. Норма накопления чистого внутреннего продукта по основному капиталу $s = \Delta c_{os} / (V + M) \times 100\%$ также не изменилась и составляет 15,04 %.

Обязательно ли, чтобы стационарный темп роста капитала в году $t + 1$ оставался неизменным? Например, ожидаемый прирост рабочей силы, определяемый по динамике показателя V , может составить в году $t + 1$ не 10,05 %, а 8 %. Для достижения полной занятости требуется изменить темпы прироста применяемого капитала и, соответственно, обеспечить необходимую для этого норму сбережения чистого внутреннего продукта. Результаты соответствующих расчетов представлены в табл. 7.

Таблица 6

Модель экономического роста в году $t + 1$

Натурально-вещественная структура продукта	Стоимостная структура продукта				Всего (выпуск)	Примененный основной капитал C_{os}^*
	Расход (издержки производства):			Прибыль (прибавочная стоимость)		
	основного капитала (средств труда)	сырья и материалов (предметов труда)	заработной платы			
I подразделение	440,20	3961,81	1100,50	1100,50	6603,02	4402,01
1. Средства труда	59,66	536,93	149,15	149,15	894,88	596,59
2. Предметы труда	380,54	3424,88	951,36	951,36	5708,13	3805,42
3. Предметы потребления (II подразделение)	165,08	1485,68	825,38	825,38	3301,51	1650,75
Всего (выпуск)	605,28	5447,49	1925,88	1925,88	9904,52	6052,76

Анализ данных табл. 7 показывает, что для достижения 8-процентного прироста переменного капитала в году $t + 1$ потребовалось снизить норму накопления чистого внутреннего продукта по основному капиталу с 15,04 до 9,36 %. Темп прироста чистого внутреннего продукта составляет 8 %.

Таблица 7

Модель экономического роста в году $t + 1$ при ограниченных ресурсах труда

Натурально-вещественная структура продукта	Стоимостная структура продукта				Всего (выпуск)	Примененный основной капитал C_{os}^*
	Расход (издержки производства):			Прибыль (прибавочная стоимость)		
	основного капитала (средств труда)	сырья и материалов (предметов труда)	заработной платы			
I подразделение	432,00	3888,00	1080,00	1080,00	6480,00	4320,00
1. Средства труда	58,55	526,93	146,37	146,37	878,21	585,47
2. Предметы труда	373,45	3361,07	933,63	933,63	5601,79	3734,53
3. Предметы потребления (II подразделение)	162,00	1458,00	810,00	810,00	3240,00	1620,00
Всего (выпуск)	594,00	5346,00	1890,00	1890,00	9720,00	5940,00

В связи с тем, что теперь темп прироста примененного капитала составляет 6,14% и не совпадает с темпом прироста чистого внутреннего продукта, равным 8%, в составе чистого внутреннего продукта появляется избыток постоянного капитала, который не используется для целей внутреннего накопления. В среднегодовом измерении этот избыток по основному капиталу составляет 107,37 и по оборотному постоянному капиталу — 96,63. Избыточно произведенные средства производства могут быть использованы для экспорта. Они также могут отражать перепроизводство капитала (неполное использование производственных мощностей).

Заключение

Таким образом, двухпродуктовая схема воспроизводства Маркса может быть преобразована в трехпродуктовую модель экономического роста в результате выделения в составе первого подразделения двух отраслей: 1) производство средств труда и 2) производство предметов труда. При этом должна быть введена предпосылка о параллельном воспроизводстве общественного продукта в большом количестве равноценных секторов экономики с разнесенными во времени сроками окончания воспроизводственного цикла. Следствием ввода данной предпосылки является возможность определения объемов примененного *среднегодового* капитала в виде среднеарифметической величины запаса капитала на начало и конец года, а также достижение ра-

венства суммы сбережений дохода сумме накапливаемого за год добавочного капитала. Возможен также ввод альтернативной предпосылки о последовательном накоплении капитала после окончания каждого воспроизводственного цикла с весьма коротким временем оборота оборотного капитала.

Среднегодовой объем примененного капитала отражает величину действительно функционирующего (среднего функционального) объема капитала, с помощью которого при использовании удельных показателей качества могут определяться структурные элементы годовых товарных продуктов (амортизация, затраты сырья и материалов, заработная плата и прибыль).

Одним из преимуществ новой модели экономического роста является возможность расчета результатов накопления капитала при изменяющейся норме сбережений чистого внутреннего продукта. На этой основе можно исследовать механизм перехода экономического роста с одной стационарной траектории на другую, обусловленную изменившимися условиями сбережения дохода и накопления капитала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Trigg A.B. Surplus value and the Kalecki Principle in Marx's Reproduction Schema, Open Discussion Papers in Economics, The Open University, Milton Keynes, U.K. –2001.
2. Marx's Reproduction Schema and the Multisectoral Foundations of the Domar Growth Model. By Andrew B. Trigg, September 2001 (Presented to the Conference, Old and New Growth Theories: An Assessment, Pisa, October 5-7, 2001)
3. Moseley F. Marx's Reproduction Schemes and Smith's Dogma / In Arthur C.J. and Reuten G. (eds.), The Circulation of Capital: Essays on Volume Two of Marx's Capital, pp. 159-186, Macmillan, Basingstoke. –1998.
4. Sardoni C. Some Aspects of Kalecki's Theory of Profits: its Relationship to Marx's Schemes of Reproduction / In M. Sebastiani (ed.): Kalecki's Relevance Today, pp. 206-219, Macmillan, Basingstoke. –1989
5. Lianos T.P. Domar's growth model and Marx's reproduction scheme // Journal of Macroeconomics. –1979. –Vol. 1, No. 4 (Fall), pp. 405-412.
6. Kalecki M. (1968): The Marxian Equations of Reproduction and Modern Economics / In J. Osiatynski (ed.): Collected Works of Michal Kalecki, vol. II, Capitalist Economic Dynamics, Clarendon, Oxford. –1991, pp. 459-466.
7. Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. –Т. 24.
8. Кенэ Ф. Избранные экономические произведения. – М.: 1960.
9. Смит А. Исследования о природе и причинах богатства народов. –М.: 1962.
10. Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. –Т. 26. –Ч. III.
11. 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.
12. Баркалов Н.Б. Производственные функции в моделях экономического роста. –М.: Изд-во МГУ, 1981.