

# 200-ЛЕТНИЙ ЮБИЛЕЙ К. МАРКСА

DOI: 10.17212/2075-0862-2018-4.2-71-93

УДК 330.85

## ТЕОРИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ЦИКЛА МАРКСА И НОВАТОРСКИЕ МОДЕЛИ РАСШИРЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА В США

**Рыженков Александр Владимирович,**

*доктор экономических наук, доцент,*

*профессор кафедры политической экономики*

*Национального исследовательского*

*Новосибирского государственного университета,*

*Россия, 630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 2;*

*ведущий научный сотрудник Института экономики*

*и организации промышленного производства СО РАН,*

*Россия, 630090, Новосибирск, пр. акад. Лаврентьева, 17*

ORCID: 0000-0003-1917-0686

ryzhenko@ieie.nsc.ru

### Аннотация

Теория промышленных циклов К. Маркса была фрагментарно представлена в «Капитале», исследовавшем становление и развитие капитализма до полного расцвета свободной конкуренции. Лаконичный обзор показывает, что критика этой теории Й. Шумпетером является поверхностной.

Маркс не вывел математических законов кризисов. Настоящая статья частично заполняет этот пробел для государственно-монополистического капитализма на основе законов прибавочной стоимости и монопольной прибыли. Рассмотрены две модели (ТМ-2 и ТМ-2м), переход от первой ко второй происходит как восхождение от абстрактного к конкретному.

ТМ-2 эндогенно воспроизводит циклы в положительных темпах прироста чистого продукта, ТМ-2м эндогенно генерирует промышленные циклы с кризисным снижением чистого продукта. Это снижение достигается путем преобразования ключевого параметра функции автоматизации в новую дискретную переменную в зависимости от абсолютного перенакопления капитала. Кроме того, введен пропорциональный контроль над нормой накопления капитала.

ТМ-2м позволяет сравнивать воздействие экономической политики на промышленные циклы и долгосрочные тенденции в экономике США в зависимости от целевой нормы накопления капитала, выбранной государством и финансовым капиталом в конкретных сценариях. Анализ с помощью этой модели показал, что в 2018 г. начнется кризис, открывающий следующий промышленный цикл, который завершится в 2025 г. в сценарии 1 или в 2026 г. в сценарии 2. Государственно-монополистический

капитализм вступает в новый период перепроизводства, когда возрастает роль действенной экономической политики.

**Ключевые слова:** экономическая теория Маркса, накопление капитала, государственно-монополистический капитализм, промышленный цикл, вековая тенденция, экономическая политика, экономико-математическое моделирование, перспективный сценарий.

**Библиографическое описание для цитирования:**

Рыженков А.В. Теория промышленного цикла Маркса и новаторские модели расширенного воспроизводства в США // Идеи и идеалы. – 2018. – № 4, т. 2. – С. 71–93. – doi: 10.17212/2075-0862-2018-4.2-71-93.

**1. Теория промышленного цикла Маркса  
и ее математическая незавершенность**

Й. Шумпетер с пиететом относился к экономическому учению К. Маркса. В частности, он отмечал, что предшественники последнего «не смогли увидеть кризисы в их истинном свете, т. е. в контексте циклического процесса, элементами которого они являются <...> одно лишь признание существования циклического движения было огромным достижением своего времени» [7, с. 45].

Шумпетер считал одной из выдающихся заслуг Маркса попытку разработать теорию (среднесрочного) цикла на основе внутренних (эндогенных) факторов при отведении внешним воздействиям подчиненной роли. Однако, по его мнению, Марксу не удалось воплотить свой замысел в форму согласованной и убедительной теории. «Реальность состоит в том, что у него не было простой теории экономического цикла. И ни одна из них не могла логически вытекать из его “законов” капиталистического процесса производства. Даже если мы признаем его объяснение причин возникновения прибавочной стоимости... даже тогда у нас не будет фактора, который неизбежно бы порождал циклические колебания производства и был бы имманентной причиной смены периодов процветания и депрессий» [Там же, с. 44].

Требование к теории цикла – объяснить закономерную смену его фаз – справедливо. Однако поверхностность и предвзятость помешали Шумпетеру понять законы капиталистического производства, не позволили разглядеть причины смены периодов процветания и депрессий в теории Маркса.

Обратимся к первому тому «Капитала». В нем вскрыта решающая роль законов прибавочной стоимости и всеобщего закона капиталистического накопления в периодической смене фаз промышленного цикла, предполагающего постоянное наличие резервного рабочего населения, которое

«держится про запас для изменяющихся потребностей капитала в эксплуатации» [1, с. 499].

Маркс установил подчиненность движения заработной платы по отношению к накоплению капитала. Вначале он выделил решающую прямую связь: «Как раз эти абсолютные движения накопления капитала и отражаются в виде относительных движений массы доступной для эксплуатации рабочей силы, и поэтому кажется, будто они вызываются собственным движением последней. Выражаясь языком математики, можно сказать: величина накопления есть независимая переменная, величина заработной платы – зависимая, а не наоборот» [Там же, с. 633].

Маркс рассматривал норму накопления как эндогенную переменную. В его понимании «накопление может быстро расширять свой масштаб благодаря одному лишь изменению в делении прибавочной стоимости, или прибавочного продукта, на капитал и доход» [Там же, с. 627]. Пропорция деления, о которой пишет Маркс, как раз и есть норма накопления.

От рассмотрения прямой связи Маркс переходит к взаимодействию и выделяет важную отрицательную обратную связь: «Если количество неоплаченного труда, доставляемого рабочим классом и накапливаемого классом капиталистов, возрастает настолько быстро, что оно может превращаться в капитал лишь при чрезвычайном увеличении добавочного оплаченного труда, то заработная плата повышается и, при прочих равных условиях, неоплаченный труд относительно уменьшается. Но как только это уменьшение доходит до пункта, когда прибавочный труд, которым питается капитал, перестает предлагаться в нормальном количестве, наступает реакция: уменьшается капитализируемая часть дохода, накопление ослабевает и восходящее движение заработной платы сменяется обратным движением. Таким образом, повышение цены труда не выходит из таких границ, в которых не только остаются неприкосновенными основы капиталистической системы, но и обеспечивается её воспроизводство в расширяющемся масштабе» [Там же, с. 634].

Теорию цикла дополняют следующие положения третьего тома «Капитала»: «...порождаемое развитием производительной силы труда понижение нормы прибыли представляет собой закон, который в известный момент самым резким образом приходит в столкновение с развитием производительной силы труда и потому постоянно должен преодолеваться посредством кризисов... [Капиталистическое производство] приостанавливается... когда этой остановки требует производство и реализация прибыли» [2, с. 283, 284].

Циклическое падение нормы прибыли подготавливается ростом технического и стоимостного строения производительного капитала, а также ростом оплаты труда в абсолютном и относительном выражении. Падение

нормы прибыли выступает проявлением относительного перенакопления капитала (см. [4]).

Постоянство или сокращение прибавочной стоимости при увеличении производительного капитала Маркс рассматривал как критерий первой формы абсолютного перенакопления капитала. Критерий второй формы абсолютного перенакопления капитала он усматривал в неизменности или снижении прибыли при увеличении производительного капитала (см. [2, с. 276]).

Абсолютное перенакопление капитала в одной или обеих формах усиливает тенденцию нормы прибыли к понижению, что обесценивает стоимость значительной части наличного постоянного капитала. «Далее, обесценивание элементов постоянного капитала само сделалось бы элементом, влекущим за собой повышение нормы прибыли. Масса применяемого постоянного капитала возросла бы по сравнению с переменным, но стоимость этой массы могла бы уменьшиться. Наступившая приостановка производства подготовила бы последующее расширение его в пределах капиталистических границ» [Там же, с. 279]. Таким образом, периодичность циклического характера капиталистического воспроизводства выведена Марксом из закона прибавочной стоимости, всеобщего закона капиталистического накопления и закона средней прибыли. В то же время сами эти законы действуют циклически.

Маркс писал Энгельсу 31 мая 1873 г.: «...ты знаешь таблицы, в которых цены, учетный процент и т. д. представлены в их движении в течение года и т. д. в виде восходящих и нисходящих зигзагообразных линий. Я неоднократно пытался – для анализа кризисов – вычислить эти up and downs как неправильные кривые и думал (да и теперь еще думаю, что с достаточно проверенным материалом это возможно) математически вывести из этого главные законы кризисов» [3, с. 72]. Уровень развития математики, достигнутый к 1880-м гг., не позволил Марксу воплотить этот самый замысел в жизнь.

## 2. Модели расширенного воспроизводства в США

### 2.1. Общие посылы макроэкономических моделей

Положения «Капитала», относящиеся к фундаментальным производственным отношениям и законам капитализма, остаются в силе. Однако не следует забывать, что первый том и рукописи, легшие в основу второго и третьего томов «Капитала», были написаны в эпоху расцвета капитализма свободной конкуренции, который к концу XIX в. перерос сначала в монополистический капитализм, а во время Первой мировой войны и после нее ускоренно трансформировался в государственно-монополистический

капитализм (ГМК). Важные положения марксистско-ленинской теории ГМК приняты во внимание при разработке теоретических моделей [4, 5, 8].

Ключевые послылки макроэкономических моделей вкратце таковы:

- противоречия между общественным характером производства и частной собственностью, между стоимостью и потребительной стоимостью рабочей силы (ее способностью создавать прибавочную стоимость) являются фундаментальными факторами капиталистического развития (включая структурный кризис – «великую рецессию» 2007–2009 гг.);

- основой промышленного цикла являются инвестиции;

- капитал проводит политику, направленную на максимизацию прибыли, которая требует промышленного цикла.

ГМК свойственна тенденция к паразитизму и загниванию (торможению технического прогресса, замедлению роста производительности труда и ослаблению инвестиционной активности при повышении прибыли монополий, массы и нормы прибавочного труда).

Понятие промышленного капитала не предполагает, что исключительным сектором его оборота выступает промышленность. Следовательно, у промышленного капитала и, соответственно, промышленного цикла – народно-хозяйственная природа.

Из-за фундаментального противоречия между стоимостью и потребительной стоимостью товара сфера обращения не приходит в равновесие, как предполагает вульгарный «закон» Сэя. Тем не менее явное рассмотрение неравновесия на рынках произведенных товаров остается предметом для будущих исследований.

Цены в построенных моделях существуют только для двух товаров: рабочей силы и товара, поступающего в личное потребление рабочих. Цена средств производства (и тем более норма процента) в них отсутствует, поскольку производительный капитал находится в собственности коллективного капиталиста, который не торгует явно прибавочным продуктом на товарном рынке. Поэтому прибавочный продукт не выступает в моделях в явной товарной форме, и, следовательно, товар, в котором он представлен, не имеет явной стоимости и явной цены.

Принято, что абстрактный труд, воплощенный в прибавочном продукте, представляет прибавочную стоимость и что цена товара, входящего в совокупный чистый продукт, равна «безразмерной» единице, тогда как прибыль количественно совпадает с прибавочным продуктом.

В табл. 1 приведены фазовые и вспомогательные переменные моделей. Время считается непрерывной переменной в моделях, записанных в детерминистской форме. Производная переменной  $x$  по времени есть  $\dot{x} = \frac{dx}{dt}$ ; для определения темпа прироста использована логарифмическая производная

водная  $\hat{x} = \frac{d \ln x}{dt} = \frac{\dot{x}}{x} = \frac{dx}{xdt}$ . Аналогичные обозначения использованы для других переменных.

Таблица 1

Основные переменные моделей ТМ-2 и ТМ-2м

Переменная	Обозначение или выражение	Единица измерения в статистических расчетах
Реальный чистый продукт (ЧП)	$P$	млрд цепных долл. 2009 года/г.
Номинальный ЧП	$P \times 1 = P$	млрд долл./г.
Занятость	$L$	тыс. раб.
Рабочая сила	$N$	тыс. раб.
Выработка	$a = P/L$	млн цепных долл. 2009 года/(г. × раб.)
Норма занятости	$v = L/N$	в долях единицы
Чистый основной капитал	$K$	млрд цепных долл. 2009 года
Реальная оплата труда рабочего	$w$	млн цепных долл. 2009 года/(г. × раб.)
Относительная оплата труда	$u$	в долях единицы
Фондоемкость (аналог органического строения капитала)	$s = K/P$	г.
Прибавочный продукт	$(1 - u)P$	млрд цепных долл. 2009 года/г.
Прибыль	$M = P - wL$	млрд цепных долл. 2009 года/г.
Прибавочная стоимость	$S = (1 - u)L$	тыс. раб.
Норма накопления	$k$	в долях единицы
Чистый прирост основного капитала	$\dot{K} = kM$	млрд цепных долл. 2009 года/г.
Фондовооруженность (аналог технического строения капитала)	$K/L$	млн цепных долл. 2009 года/раб.
Норма прибыли (рентабельность)	$p' = M/K = (1 - u)/s$	1/г.
Норма прибавочной стоимости	$m' = S/(L - S) = (1 - u)/u$	в долях единицы

Примечание. Используются сокращения: × – знак умножения; / – знак деления; г. – год; тыс. – тысяча; раб. – работник (наемный рабочий или самозанятый).

Ф. Энгельс обратил внимание читателей на то, что в рукописи третьего тома «Капитала» «имеются еще очень подробные вычисления разности между нормой прибавочной стоимости и нормой прибыли ( $m' - p'$ ); она

отличается разнообразными любопытными особенностями, и ее движение обнаруживает случаи, когда обе нормы удаляются друг от друга или сближаются друг с другом. Это движение можно изобразить и в виде кривых. Я воздерживаюсь от воспроизведения этого материала, так как он менее важен для непосредственных целей настоящей книги. Здесь достаточно будет просто обратить на это внимание тех читателей, которые захотят изучить данный вопрос более глубоко» [2, с. 79].

Какой-нибудь въедливый и нетерпеливый оппонент, а отнюдь не вдумчивый читатель может упрекнуть Маркса и Энгельса в неправомерности подсчета разницы  $m' - p'$  из-за различия в единицах измерения обеих переменных (табл. 1). Упрек отпадает, если принять заявленное Марксом абстрагирование от влияния на норму прибыли оборота капитала [Там же, с. 58]. Анализ норм прибавочной стоимости и прибыли с учетом влияния оборота капитала выполнен в работе [4].

Время предстает дискретной переменной в моделях, записанных в вероятностной форме на базе своих детерминистских прототипов (см. раздел 3.1 статьи).

## 2.2. Экстенсивная детерминистская форма модели ТМ-2

Рассматриваемая модель представляет собой очередной шаг в восхождении от абстрактного к конкретному. Предшествующая модель ТМ-1 (см. [4]) использовалась для исследования длинных волн – квазипериодических процессов с периодом порядка трех десятилетий – при отсутствии сознательной политики стабилизации долгосрочного экономического роста.

Для  $t \geq 1979$  экстенсивная детерминистская форма ТМ-2 состоит из следующих уравнений:

$$P = K / s; \quad (1)$$

$$L = P / a; \quad (2)$$

$$u = w / a, \quad 0 < u < 1; \quad (3)$$

$$\hat{a} = m_1 + m_2 K \hat{L} + m_3 \psi_1(\hat{v}), \quad (4)$$

где  $\psi_1(\hat{v}) = \text{sgn}(\hat{v})|\hat{v}|^{j_1}$ ,  $m_1 > 0$ ,  $1 > m_2 > 0$ ,  $m_3 > 0$ ,  $1 > j_1 > 0$ ;

$$K \hat{L} = n_1 + n_2 u + n_3 (v - v_c), \quad (5)$$

где  $n_1 < 0$ ,  $n_2 > 0$ ,  $n_3 > 0$ ,  $1 > v_c > 0$ ;

$$v = L / N, \quad 1 > v > 0; \quad (6)$$

$$n = n_a + p_1 e_2^{-M_2(K/L - K_c/L_c)^{i_2}} + n_5 v, \quad (7)$$

для  $K/L \geq K_c/L_c$ ,  $e_2 > 0$ ,  $i_2 > 0$ ,  $M_2 = 1$ ,  $p_1 > 0$ ,  $n_a \leq 0$ ,  $n_5 > 0$ ;

$$\hat{w} = \hat{a} - d, \quad (8)$$

где  $d = \begin{cases} d_1 > 0, & v < V, \\ d_2 < 0, & v \geq V; \end{cases}$

$$P = wL + M = wL + (1 - k)M + \dot{K}; \quad (9)$$

$$\dot{K} = k(1 - u)P = kM, \quad 0 \leq k \leq 1; \quad (10)$$

$$\dot{k} = c_1 \psi_2(\hat{s})k, \quad (11)$$

где  $c_1 < 0$ ,  $\psi_2(\hat{s}) = \text{sgn}(\hat{s})|\hat{s}|^{j_2}$ ,  $1 \geq j_2 > 0$ .

Введенные переменные вместе со своими обозначениями представлены в табл. 1. Кроме того, для удобства читателя они повторяются ниже в экономической интерпретации уравнений (1)–(11).

Уравнение (1) постулирует технико-экономическое отношение чистого основного капитала  $K$ , ЧП  $P$  и фондоемкости  $s$ . Уравнение (2) связывает выработку  $a$ , ЧП  $P$  и затраты труда, или занятую рабочую силу,  $L$ .

Уравнение (3) описывает относительную оплату труда  $u$ , или стоимость единичной рабочей силы, как отношение реальной оплаты труда  $w$  к выработке  $a$ ; уравнение (6) определяет норму занятости  $v$  как отношение численности занятых работников  $L$  к численности рабочей силы  $N$ .

Материализованный технический прогресс проявляется в росте фондовооруженности  $K/L$ . Уравнение (4) для темпа прироста выработки выражает расширенную функцию технического прогресса. Она включает: темп прироста фондовооруженности и прямой положительный эффект масштаба  $m_3 \psi_1(\hat{v})$ ;  $|x| \geq 0$  есть абсолютное значение  $x$ ;  $\text{sgn}(x) = -1$  для  $x < 0$ ,  $\text{sgn}(x) = 1$  для  $x \geq 0$ .

Уравнение (4) обобщает эмпирический закон Калдора–Вердоорна и линейную калдоррианскую функцию технического прогресса. Очевидно, линейная функция технического прогресса Калдора представляет собой особый случай обобщенной функции технического прогресса (4) для  $m_3 = 0$ .

В зависимости темпа прироста выработки  $a$  от темпа прироста занятости  $v$  проявляется нарастающий эффект масштаба через положительные обратные связи этих переменных. Нелинейная непрерывная функция  $\psi_1(\hat{v})$  является аналитической за исключением бесконечно малых окрест-

ностей особых точек, где  $\psi'_1(\hat{v}) = j_1 |\hat{v}|^{j_1-1} \rightarrow \infty$  для  $\hat{v} \rightarrow 0$ . Сингулярность отражает скачкообразные изменения темпа прироста выработки, в значительной мере определяемые неявной динамикой отработанных часов вблизи локальных экстремумов нормы занятости.

Более высокая относительная оплата труда  $u$  и более высокая норма занятости  $v$  благоприятствуют автоматизации. Эти факторы отражены в функции автоматизации (5), задающей в зависимости от них темп прироста фондовооруженности  $K/L$ . Он задан как функция относительной оплаты труда  $u$ , разницы между реальной нормой занятости  $v$  и некоторой индикативной величиной  $v_c$ .

Уравнение (7) определяет  $n$  – темп прироста предложения рабочей силы  $N$  – как непрерывную нелинейную функцию фондовооруженности  $K/L$ . Последняя предстает как произведение выработки  $a$  и фондоемкости  $s$ . При отсутствии циклической составляющей  $n_5 v$  темп прироста предложения рабочей силы достигает абсолютного максимума  $n_{\max} = n_a + p_1$  в точке  $K/L = K_c/L_c$ , этот темп монотонно убывает для  $K/L \geq K_c/L_c$ .

Уравнение (7) включает циклический компонент  $n_5 v$ , который при прочих равных условиях усиливает конкуренцию трудящихся за рабочие места (для  $n_5 > 0$ ). Данный компонент важен и для величины долгосрочного экономического роста.

Уравнение (8) определяет темп прироста оплаты труда  $w$ . Функции, заданной уравнением (8), присущ разрыв первого рода при  $v = V$ . В этой точке происходит релейное переключение: частная производная  $\frac{\partial \dot{w}}{\partial v}$  не существует (обращается в бесконечность).

Из-за преобладания монополии на рынке рабочей силы темп прироста реальной оплаты труда  $w$  ниже темпа прироста выработки  $a$ , за исключением периодов, когда норма занятости  $v$  равна пороговому значению  $V \approx 0,95$  или превышает этот порог.

Траектория относительной оплаты труда  $u(t)$  состоит из экспоненциально растущих и экспоненциально убывающих связанных частей. Локальные максимумы и минимумы  $u$  соответствуют пороговому значению нормы занятости  $v = V$ , при пересечении которого значение переменной  $d$  меняется скачкообразно. Количество лет  $T_1$  реализации значений  $d_1 > 0$  и количество лет  $T_2$  реализации значений  $d_2 < 0$  для одного регулярного цикла в положительных темпах прироста ЧП с периодом  $T_1 + T_2$  таково, что  $T_1 d_1 + T_2 d_2 \approx 0$ . Такие циклы асимметричны ( $T_1 \neq T_2$ ) для  $d_1 + d_2 \neq 0$ .

Рассмотрим уравнения (9) и (10). ЧП  $P$  представляет собой сумму совокупной оплаты труда  $wL$  и прибыли  $M$ , количественно совпадающей с прибавочным продуктом. Чистые производственные инвестиции  $kM$ , яв-

ляющиеся частью прибавочного продукта, совпадают с приростом основного капитала  $K$  в уравнении (10).

Уравнение (11) определяет контроль по производной над нормой накопления  $k$ . Предположено, что капиталисты реагируют на увеличение (уменьшение) фондоемкости  $s$  уменьшением (увеличением) нормы накопления  $k$ . Темп прироста последней зависит сильно отрицательно (для  $c_1 < 0$ ) и нелинейно (для  $1 > j_2 > 0$ ) от темпа прироста фондоемкости.

Функция  $\psi_2(\hat{s})$  по отношению к аргументу  $\hat{s}$  является аналитической, за исключением бесконечно малой окрестности нуля и в самом нуле. Ее первая производная  $\psi_2'(\hat{s}) = j_2 |\hat{s}|^{j_2-1}$  устремляется к положительной бесконечности при  $\hat{s} \rightarrow 0$ .

Индукцированный технический прогресс, присутствующий в (4) и (5); экономия от масштаба, отраженная в (4), и проциклический характер нормы накопления  $k$ , выраженный в (11), в модели ТМ-2 являются дестабилизирующими факторами, по крайней мере, вблизи критических точек.

Граница абстрагирования в ТМ-2, ориентированной на внутреннюю экономику (в контексте мировой экономики), не была показана явно. Суть подхода к внешним социально-экономическим отношениям изложена в [8].

### 2.3. Экстенсивная детерминистская форма модели ТМ-2м

Для того чтобы моделировать не только спады в положительных темпах прироста ЧП, но и его падение в кризис 2007–2009 гг., автор прибегал к экзогенному изменению значения параметра  $v_c$  в уравнении (5). Выход за рамки эндогенных факторов представлялся недоработкой.

Другим аспектом творческого беспокойства стало осознание того, что долгосрочная тенденция нормы накопления  $k$  к понижению даже при долговременном снижении относительной оплаты труда и продолжительном увеличении нормы прибыли не может вызываться исключительно среднесрочными факторами. Требовалась модификация ТМ-2 с учетом этих противоречивых тенденций, характерных для современного ГМК.

Обновленная модель ТМ-2м, предложенная в [8], содержит дополнительные элементы. Сначала к контролю над нормой накопления капитала  $k$  по производной, уже присутствующему в (11), добавляется пропорциональный контроль над ней же, начиная с 2008 г., когда развернулся кризис.

Пропорциональный контроль использует латентную целевую норму накопления  $k_b$ . Расширенное уравнение (11) принимает следующую форму:

$$\dot{k} = c_1 \psi_2(\hat{s})k + c_2(k_b - k), \quad (12)$$

где  $0 \leq k_b < 1$  и

$$c_2 = \begin{cases} c_{21} = 0, & 1979 \leq t < 2008, \\ c_{22} > 0, & t \geq 2008. \end{cases} \quad (13)$$

Первая форма абсолютного перенакопления капитала порождает спазматический скачок темпа прироста фондовооруженности  $K/L$ , вызывающий обрушение темпа прироста нормы занятости  $\nu$ . Это достигнуто преобразованием параметра  $\nu_c$  в новую дискретную переменную с тем же обозначением.

Наступление (прекращение) абсолютного перенакопления капитала в первой форме – в зависимости от прибавочной стоимости  $S$  смежных лет – вызывает релейные переключения:

$$\nu_c = \begin{cases} \nu_c^{\max}, & \text{если } (1-u_t) \frac{P_t}{a_t} > (1-u_{t-1}) \frac{P_{t-1}}{a_{t-1}}, \\ \nu_c^{\min}, & \text{если } (1-u_t) \frac{P_t}{a_t} \leq (1-u_{t-1}) \frac{P_{t-1}}{a_{t-1}}, \end{cases} \quad (14)$$

где  $L_{t-1} = \frac{P_{t-1}}{a_{t-1}}$  и  $L_t = \frac{P_t}{a_t}$ .

Остальные уравнения экстенсивной формы ТМ-2м совпадают с уравнениями (1)–(11),

Экстенсивные и интенсивные контуры в ТМ-2, содержащие норму капиталистического накопления, были выявлены в [5]. Они сохранены в ТМ-2м. Отрицательную обратную связь третьего порядка, раскрытую Марксом и представленную в этой статье выше, можно изобразить как  $k \rightarrow \dot{\nu} \rightarrow \nu \rightarrow \dot{u} \rightarrow u \xrightarrow{-} \dot{k}$ . Она присутствует в обеих моделях только для  $\nu \rightarrow V$ . Здесь стрелка без знака соответствует положительной частной производной, а стрелка со знаком минус над ней отвечает отрицательной частной производной.

Решающую роль в преобразовании цикла в положительных темпах прироста ЧП в цикл с кризисным падением ЧП (т. е. в полноценный промышленный цикл), наряду с переключением значений переменной  $\nu_c$  в (14), сыграли пять новых причинно-следственных связей у нормы накопления  $k$  в ТМ-2м (табл. 2).

Таблица 2

Новые обратные связи у нормы накопления  $k$  в модели ТМ-2м

№ п/п	Порядок, полярность	Контур
1	3, +	Абсолютное перенакопление капитала способствует увеличению темпов прироста фондовооруженности и фондоемкости, что подавляет чистый прирост нормы накопления и препятствуют накоплению капитала, поэтому экономический рост замедляется, и при этом прибавочная стоимость падает, а абсолютное перенакопление усиливается. Противоположные процессы происходят, когда абсолютное избыточное накопление закончено
2	2, -	Абсолютное перенакопление капитала способствует увеличению темпов прироста фондовооруженности и выработки, что благоприятно для фондоотдачи и чистого прироста нормы накопления. Увеличение последнего способствует повышению темпов прироста основного капитала и чистой продукции. Более высокие темпы прироста ЧП благотворны для прибавочной стоимости, расширение которой способствует преодолению абсолютного избыточного накопления. Противоположные процессы происходят, когда абсолютное избыточное накопление закончено
3	2, -	Абсолютное перенакопление капитала способствует увеличению темпов прироста фондовооруженности и фондоемкости, что подавляет чистый прирост нормы накопления и препятствуют накоплению капитала, поэтому рост нормы занятости и выработки замедляется. Это способствует увеличению прибавочной стоимости, и, следовательно, избыточное накопление капитала утрачивает остроту. Противоположные процессы происходят, когда абсолютное избыточное накопление закончено
4	2, +	Абсолютное перенакопление капитала способствует увеличению темпа прироста фондовооруженности, что неблагоприятно для темпа прироста нормы занятости и, следовательно, для темпа прироста выработки. От снижения последнего выигрывает темп прироста фондоемкости, от чего страдает чистый прирост нормы накопления. Создаются препятствия для накопления основного капитала, увеличения ЧП и расширения прибавочной стоимости. В результате усиливается абсолютное избыточное накопление. Противоположные процессы происходят, когда абсолютное избыточное накопление закончено
5	1, -	Благодаря элементу пропорционального контроля над нормой накопления в (12) прирост нормы накопления зависит от нее самой отрицательно

### 3. Тестирование ТМ-2м на статистике базового периода

Проанализированы длительные тенденции ГМК (неблагоприятное для трудящихся изменение соотношения классовых сил, снижение доли оплаты труда в ЧП, замедление темпов роста ЧП, выработки, оплаты труда, рабочей силы, занятости, прибыли, падение нормы накопления) в переплетении с эндогенными промышленными циклами.

#### 3.1. Вероятностная форма теоретической модели

Для оценки вероятных состояний экономики и для идентификации значений ненаблюдаемых параметров в базовом периоде 1979–2015 гг. использована статистика США.

ТМ-2м трансформирована в вероятностную модель. Она включает векторные уравнения для состояний  $x(\tau)$  и для измерений  $z(\tau)$ , в которых учтены влияния экзогенных факторов и ошибки экономических измерений:

$$x(\tau) = f[x(\tau - 1)] + w(\tau),$$

$$z(\tau) = Hx(\tau) + v(\tau),$$

где индекс времени  $\tau = 1980, \dots, 2016$ ;  $x(1979)$  – вектор начального состояния, которому свойственна неопределенность;  $w(\tau)$  – вектор внешних воздействий (расхождений уравнений состояний);  $v(\tau)$  – вектор расхождений для уравнений измерений. Символом  $H$  обозначена квадратная матрица.

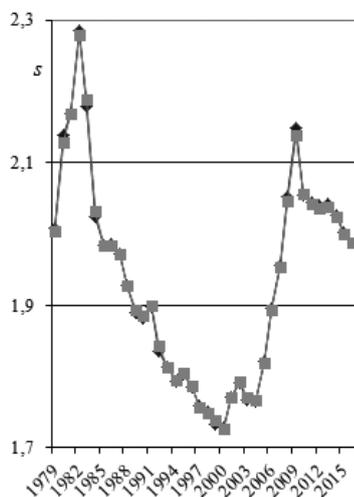
Детерминистские части  $x(\tau) = f[x(\tau - 1)]$  отвечают системе уравнений (1)–(14).

Вероятностная форма модели основывается на обобщенном фильтре Калмана (ОФК) в сочетании с методом максимума правдоподобия. Применена упрощенная версия ОФК в сочетании с методом максимума правдоподобия, воплощенная в программе Vensim, которую разработала компания Ventana Systems, Inc.

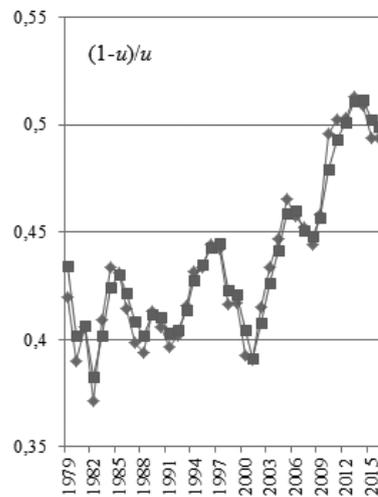
Анализ с применением вероятностной формы ТМ-2м позволил уточнить рубеж эпохи неолиберализма. Эта эпоха, по уточненной оценке, берет начало в 1979 г., а не в 1983 г., как предполагалось в [5].

#### 3.2. Тесты воспроизведения реального экономического поведения

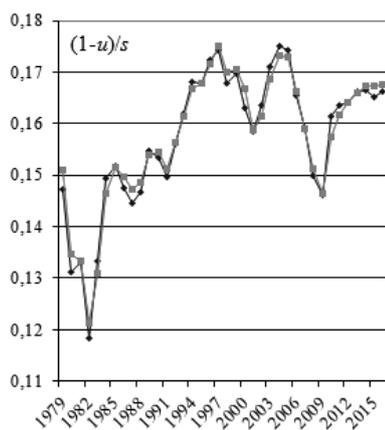
При оценке качества модельного воспроизведения наблюдаемой в базовом периоде динамики рассчитаны показатели несоответствия Тейла [6] и дополнительные характеристики. Они свидетельствуют, что вероятностные формы указанных моделей отслеживают наблюдаемые значения основных переменных в базовом периоде в целом удовлетворительно, что визуально подтверждают панели рис. 1 (подробнее см. [8]).



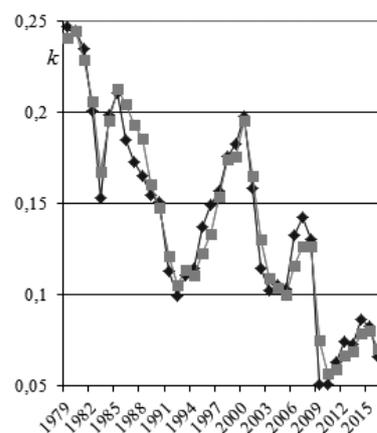
*a*



*б*



*в*



*г*

Рис. 1. Сопоставление величин (♦ – наблюдаемых, ■ – симитированных) для 1979–2016 гг.:

*a* – фондоемкость; *б* – норма прибавочной стоимости; *в* – норма прибыли; *г* – норма накопления

#### 4. Сценарии расширенного воспроизводства в 2017–2039 гг.

Модель ТМ-2м служит базой для сценариев 1 и 2. Экстраполяция ретроспективного прогноза на 2017 г. и последующий период воплощена в инерционном сценарии 1. В нем используются базовые значения параметров названной модели.

Сценарий 2 направлен на стратегические долгосрочные цели капитала более концентрированно, чем сценарий 1. Параметрическая оптимизация велась по пяти ключевым параметрам. Критерий оптимума – максимум интегральной прибыли за 2017–2058 гг. – скорректирован штрафом за чрезмерно высокую норму занятости, превышающую 0,975. Исходные и субоптимальные для 2017–2058 гг. значения параметров ТМ-2м помещены в табл. 3. Кроме того, в сценарии 2 использованы значения общих параметров, идентифицированные для вероятностной формы ТМ-2м с помощью ОФК и метода максимума правдоподобия для 1979–2015 гг.

Таблица 3

Значения параметров ТМ-2м в сценариях

Номер уравнения	Параметр	Сценарий 1	Сценарий 2
7	$n_a$	– 0,0965	– 0,0948
8	$d_1$	0,004	0,0108
8	$d_2$	– 0,0085	– 0,0049
12	$c_2$	0 ( $1979 \leq t \leq 2007$ ) или 0,2 ( $t \geq 2008$ )	0,2
12	$k_b$	0,03	0,1032

Фильтр Калмана использован при расчете вероятных значений переменных в 2016 г., для последующего периода имитации проходили с применением детерминистской формы ТМ-2м. Имитации обнаруживают вековые тенденции, а также среднесрочные колебания фазовых переменных  $k$ ,  $s$ ,  $u$ ,  $v$ , нормы прибыли, темпы прироста выработки и оплаты труда с периодом, типичным для промышленных циклов (в диапазоне 6–9 лет). Эти колебания ангармоничны. В имитациях представлен надлежащий промышленный цикл, так как ЧП в ходе кризиса как фазы цикла уменьшается.

Как демонстрирует рис. 2, сценарий 2 позволил бы выйти на гораздо более высокий уровень ЧП в 2038 г., чем сценарий 1 (соответственно 29,7 и 19,2 трлн цепных долл. 2009 г.), несколько уступая по величине прибавочной стоимости (соответственно 55,5 и 57,7 млн раб.).

Несмотря на превосходство в уровнях прибыли, сценарий 2 может показаться недостаточно привлекательным для некоторых групп капиталистического класса, предпочитающих более приземленный и реалистичный сценарий 1, обеспечивающий более высокий уровень прибавочной стоимости, чем сценарий 2.

#### Сценарий 1

В базовом периоде и в инерционном сценарии 1 отчетливо проявляется тенденция ГМК к вековой стагнации – затуханию темпов прироста ЧП,

выработки, рабочей силы и занятости, а также к снижению темпов прироста прибыли и прибавочной стоимости (рис. 3).

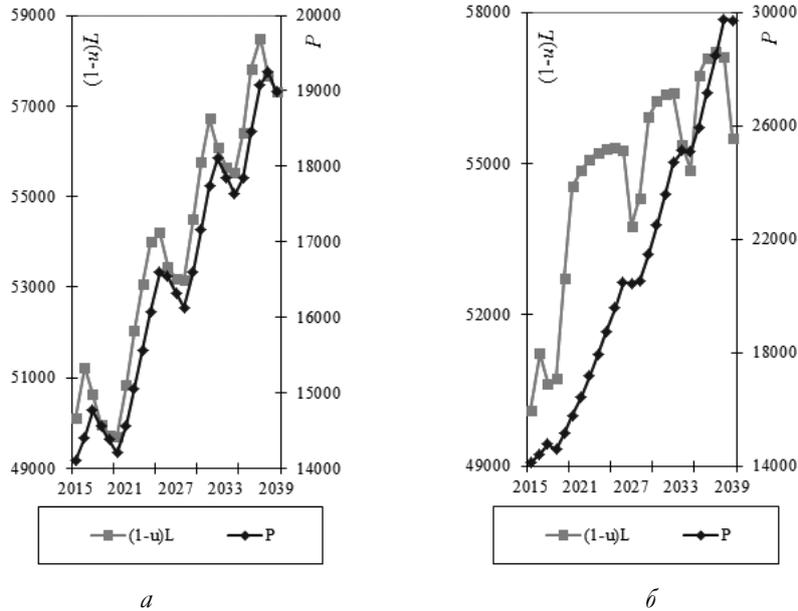


Рис. 2. Прибавочная стоимость  $(1-u)L$  (■) и ЧП  $P$  (◆), 2015–2039 гг.:  
а – сценарий 1; б – сценарий 2

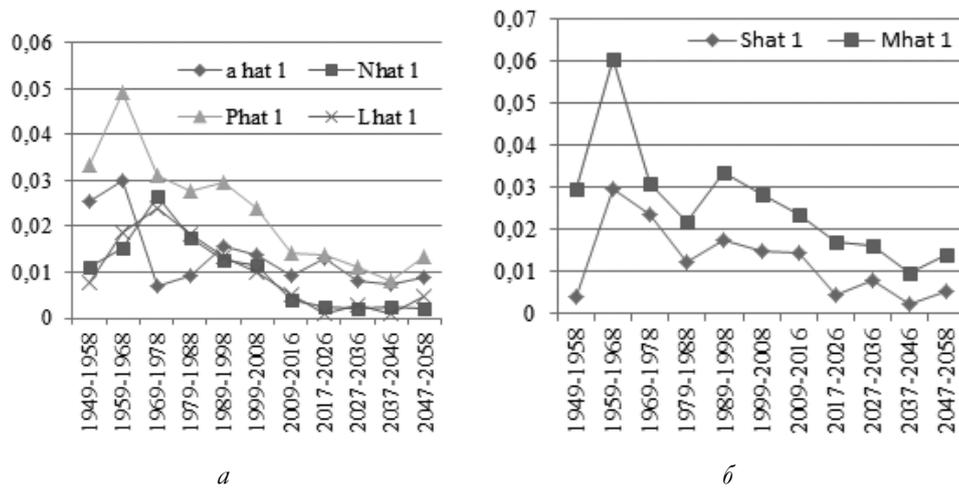


Рис. 3. Тенденция к вековой стагнации ГМК в 1949–2016 гг. и в сценарии 1, 2017–2058 гг.:

а – темпы прироста выработки, ЧП, рабочей силы и занятости; б – темпы прироста прибавочной стоимости и прибыли

Лидерство, запаздывание или совпадение локальных экстремумов показателей в сценарии 1 представлено в табл. 4.

Таблица 4

**Экстремумы показателей по сокращенно представленным фазам смежных промышленных циклов в сценарии 1, 2015–2026 гг.**

Показатель	Подъем			Кризис (год окончания)	Подъем		Кризис
	2015	2016	2017		2024	2025	
ЧП $P$	↑	↑	max	min	↑	max	↓
Инвестиции $k(1-u)P$	max	↓	↓	min	↑	max	↓
Норма занятости $v$			max	min		max	↓
Фондоёмкость $s$	↓	↓	min	max	↓	min	↑
Относительная оплата труда $u$	max	min	max	↓	min	↑	max
Норма прибыли $(1-u)/s$	↑	max	↓	min	↑	max	↓
Прибавочная стоимость $S$	↑	max	↓	min	↑	max	↓
Прибыль $M$	↑	↑	max	min	↑	max	↓
Потребление работника $wv$	↑	↑	max	min	↑	max	↓
Норма накопления $k$	max	↓	↓	min	↑	max	↓
Занятая рабочая сила $L$	↑	↑	max	min	↑	max	↓

В сценарии 1 следующий промышленный цикл охватывает 2018–2025 гг. После кризиса 2018–2020 гг. восстановление начнется в 2021 г. (табл. 5).

Ожидаемая динамика ЧП, прибыли и нормы прибыли в сценарии инерции 1, неудовлетворительная для капитала, вынуждает его добиваться, по меньшей мере, параметрического изменения ТМ-2м.

*Сценарий 2*

Благодаря резкому повышению целевой нормы накопления  $k_b$ , а также другим отмеченным параметрическим изменениям ТМ-2м (табл. 2) в сценарии 2 удастся частично переломить отмеченную тенденцию к вековой стагнации. Лидерство, запаздывание или совпадение локальных экстремумов показателей в сценарии 2 представлено в табл. 6.

Таблица 5

**Фазы следующего промышленного цикла в инерционном сценарии 1**

Фазы промышленного цикла	Протяженность	Число лет
Кризис и депрессия	2018–2021 гг.	4
Оживление и подъем	2022–2025 гг.	4
Полный цикл	2018–2025 гг.	8

Таблица 6

**Экстремумы показателей по сокращенно представленным фазам смежных промышленных циклов в сценарии 2, 2015–2027 гг.**

Показатель	Подъем			Кри- зис	Подъем			Кри- зис
	2015	2016	2017	2018	2020	2025	2026	2027
ЧП $P$	↑	↑	max	min	↑	↑	max	min
Инвестиции $k(1-u)P$	max	↓	min	↑	↑	↑	max	↓
Норма занятости $v$	↑	↑	max	min	↑	↑	max	↓
Фондоёмкость $s$	↓	↓	min	max	↓	↓	min	↑
Относительная оплата труда $u$	max	min	max	↓	min	↑	↑	max
Норма прибыли $(1-u)/s$	↑	max	↓	min	↑	↑	max	↓
Прибавочная стоимость $S$	↑	max	min	↑		max	↓	min
Прибыль $M$	↑	↑	↑	↑	↑	↑	max	min
Потребление работника $wv$	↑	↑	max	min	↑	↑	max	↓
Норма накопления $k$	max	↓	↓	min	↑	↑	max	↓
Занятая рабочая сила $L$	↑	↑	max	min	↑	↑	max	↓

Следующий промышленный цикл, вероятно, продлится до 2026 г. в сценарии 2 (табл. 7).

Таблица 7

**Фазы следующего промышленного цикла в сценарии 2**

Фазы промышленного цикла	Протяженность	Число лет
Кризис и депрессия	2018 г.	1
Оживление и подъем	2019–2026 гг.	4
Полный цикл	2018–2026 гг.	9

Последующие промышленные циклы в сценариях 1 и 2 будут завершены в 2032–2033 гг., а затем в 2038 г. (рис. 2).

Раскрытие потенциала нового (шестого) технологического уклада будет благоприятствовать в 2017–2039 гг. снижению фондоемкости и повышению нормы прибыли. В частности, в сценарии 2 норма прибыли поднимется до 0,202 в 2038 г. Это выше, чем максимальная послевоенная норма прибыли, наблюдавшаяся в 1966 г. (0,18).

Возможно, капиталу при поддержке государства недавно удалось повысить критическую величину нормы занятости  $V$  и тем самым отсрочить (с помощью протекционизма) грядущий циклический кризис. По-видимому, последний начнется в США несколько позже, чем в сценариях 1 и 2.

**Выводы**

Модель ТМ-2м конкретизирует законы прибавочной стоимости и монопольной прибыли применительно к реалиям государственно-монополистического капитализма в США. Идентифицированы значения параметров модели для 1979–2015 гг., которые использованы в ретроспективных и перспективных расчетах. Определены вероятные значения основных экономических показателей, весьма близкие к наблюдавшимся для базового периода 1979–2016 гг., относящегося к эпохе неоллиберализма.

Для ТМ-2м выявлены пять новых экстенсивных контуров прямых и обратных связей, которые содержат норму накопления. Ключевой параметр функции автоматизации преобразован в дискретную переменную, определяемую первой формой абсолютного перенакопления капитала. Эти модификации позволили перейти от циклов в положительных темпах прироста ЧП к промышленным циклам с кризисными спадами ЧП.

На основе ТМ-2м динамика базового периода экстраполируется в инерционном сценарии 1 для 2017–2039 гг. Капиталисты максимизируют общую прибыль за 2017–2058 гг. в мобилизационном сценарии 2. Для него найдены субоптимальные по этому критерию величины пяти ключевых параметров ТМ-2м, тогда как значения остальных параметров остались такими же, как в инерционном сценарии 1.

Основные противоречия – между общественным характером производства и частной собственностью на средства производства, между стоимостью и потребительской стоимостью товара (особенно рабочей силы как товара), между финансовым капиталом и трудящимися – являются наиболее существенными. Стремление капитала, особенно доминирующего финансового, к более высокой прибыли и норме рентабельности скрывается за циклическим характером капиталистического воспроизводства в сценариях 1 и 2.

В сценарии 1, более приземленном и реалистичном, чем сценарий 2, предстоящий кризис в США перерастет в глобальный, который приведет к обострению кризиса в США через положительные обратные связи, затрагивающие внешние экономические отношения, в ТМ-2м явно не отраженные.

Реализация сценария 2, сознательно сориентированного на долгосрочную перспективу, потребует существенного увеличения нормы накопления и увеличения капитальных вложений, сокращения текущей, скрытой и застойной резервной армии труда (избыточной рабочей силы), а также более эффективного регулирования оплаты труда. В результате относительно сценария 1 конкретные показатели эффективности капиталистического производства (выработка, норма занятости, фондоотдача, прибыль) будут увеличены, а также повысится уровень жизни рабочих.

Когда сценарные оценки будут сопоставлены с действительными наблюдениями за пределами базового периода, станет возможным высказаться об объективной истинности ТМ-2м, а также о реалистичности представленных сценариев более определенно.

#### Литература

1. *Маркс К., Энгельс Ф.* Сочинения. Т. 23. Маркс К. Капитал, т. 1. – Изд. 2-е. – М.: Госполитиздат, 1960. – 907 с.
2. *Маркс К., Энгельс Ф.* Сочинения. Т. 25, ч. 1. Маркс К. Капитал, т. 3, кн. 3. – Изд. 2-е. – М.: Госполитиздат, 1961. – 545 с.
3. *Маркс К.* Письмо К. Маркса Ф. Энгельсу 31 мая 1873 г. // Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. – Изд. 2-е. – М.: Политиздат, 1964. – Т. 33. – С. 71–74.
4. *Рыженков А.В.* Модели тенденции нормы прибыли к понижению // Исследование тенденций социально-экономического развития России: сборник научных трудов. – Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2003. – С. 3–27.
5. *Рыженков А.В.* Декодирование нормы капиталистического накопления – шаг в расшифровке социального «генома» человека // Индустриальное развитие России: сборник научных трудов. – Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2012. – С. 240–261.
6. *Тейл Г.* Прикладное экономическое прогнозирование. – М.: Прогресс, 1970. – 514 с.

7. Шумпетер *Й.А.* Капитализм, социализм и демократия: пер. с англ. / предисл. и общ. ред. В.С. Автономова. – М.: Экономика, 1995. – 540 с.

8. *Рыженков А.* How economic policies profile industrial cycles and long-term trends (an application to the USA) [Electronic resource] // DRAFT Proceedings of the 35th International Conference of the System Dynamics Society and 60th Anniversary of System Dynamics Celebration, Cambridge, Mass., USA, July 16 – July 20, 2017. – URL: <https://www.systemdynamics.org/assets/conferences/2017/proceed/papers/P1316.pdf> (accessed: 02.10.2018).

Статья поступила в редакцию 25.07.2018 г.

Статья прошла рецензирование 06.09.2018 г.

DOI: 10.17212/2075-0862-2018-4.2-71-93

## THE MARX'S THEORY OF INDUSTRIAL CYCLES AND THE INNOVATIVE MODELS OF EXTENDED REPRODUCTION IN THE USA

**Ryzhenkov Aleksandr,**

*Dr. of Sc. (Economics), Associate Professor,*

*Professor of the Political Economy Department*

*of the National Research Novosibirsk State University,*

*1, Pirogova St., Novosibirsk, 630090, Russian Federation;*

*Leading researcher, Institute of Economics and Industrial Engineering SB RAS,*

*17, Lavrentyev Ave., Novosibirsk, 630090, Russian Federation*

ORCID: 0000-0003-1917-0686

ryzhenko@ieie.nsc.ru

### Abstract

K. Marx fragmentarily presented the theory of industrial cycles in “Capital”, which investigated the formation and development of capitalism up to the maturing of free competition. A brief review of this theory shows that J. Schumpeter’s criticism is superficial.

Marx did not deduce the mathematical laws of crises. The present paper partially fills this gap for the state-monopoly capitalism on the basis of the laws of surplus value and monopoly profit. Two models are considered, the transition from the first TM-2 to the second TM-2m is an ascent from the abstract to the concrete.

Whereas TM-2 endogenously reproduces cycles in the positive growth rate of net output, TM-2m endogenously generates industrial cycles with decreases in net output in crises. This is achieved by converting a key parameter of the automation function into a new discrete variable, depending on the excess accumulation of capital. In addition, proportional control over the rate of capital accumulation has been introduced.

TM-2m allows comparing impacts of economic policies on industrial cycles and on long-term trends in the US economy depending on a target rate of capital accumulation chosen by the State and financial capital in distinct scenarios.

In 2018, the crisis will start, opening the next industrial cycle ending in 2025 according to scenario 1 or in 2026 according to scenario 2. The state monopoly-capitalism is entering a new period of over-production when sound economic policy becomes even more critical.

**Keywords:** Marx’s economic theory, capital accumulation, state monopoly-capitalism, industrial cycle, secular trend, economic policy, economic-mathematical modeling, prospective scenario.

### Bibliographic description for citation:

Ryzhenkov A. The Marx’s Theory of industrial cycles and the innovative models of extended reproduction in the USA. *Idei i idealy – Ideas and Ideals*, 2018, no. 4, vol. 2, pp. 71–93. doi: 10.17212/2075-0862-2018-4.2-71-93.

### References

1. Marks K., Engels F. *Sochineniya*. T. 23. Marks K. *Kapital*, t. 1 [Works. Vol. 23. Capital, vol. 1]. 2<sup>nd</sup> ed. Moscow, Gospolitizdat Publ., 1960. 907 p. (In Russian).
2. Marks K., Engels F. *Sochineniya*. T. 25. Marks K. *Kapital*, t. 3, kn. 3 [Works. Vol. 25. Capital, vol. 3, bk. 3]. 2<sup>nd</sup> ed. Moscow, Gospolitizdat Publ., 1961. 545 p. (In Russian).
3. Marks K. Pis'mo K. Marksa F. Engel'su 31 maya 1873 g. [K. Marx's letter to F. Engels on May 31, 1873]. Marks K., Engels F. *Sochineniya*. T. 33 [Works. Vol. 33]. 2<sup>nd</sup> ed. Moscow, Politizdat Publ., 1964, pp. 71–74. (In Russian).
4. Ryzhenkov A.V. Modeli tendentsii normy pribyli k ponizheniyu [Models of the profit rate tendency to fall]. *Issledovanie tendentsii sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Rossii* [A research of tendencies in Russia's socio-economic development]. Novosibirsk, IEIE SB RAS Publ., 2003, pp. 3–27.
5. Ryzhenkov A.V. Dekodirovanie normy kapitalisticheskogo nakopleniya – shag v rasshifrovke sotsial'nogo “genoma” cheloveka [Decoding the capitalist accumulation rate – a step in deciphering a social “genome” of human-being]. *Industrial'noe razvitiye Rossii* [Russia's industrial development]. Novosibirsk, IEIE SB RAS Publ., 2012, pp. 240–261.
6. Theil H. *Applied economic forecasting*. Amsterdam, Chicago, North-Holland Publishing Company, 1966 (Russ. ed.: Teil G. *Prikladnoe ekonomicheskoe prognozirovanie*. Moscow, Progress Publ., 1970. 514 p.).
7. Shumpeter J.A. *Kapitalizm, sotsializm i demokratiya* [Capitalism, socialism and democracy]. Ed. by V.S. Avtonomov. Moscow, Ekonomika Publ., 1995. 540 p. (In Russian).
8. Ryzhenkov A. How economic policies profile industrial cycles and long-term trends (an application to the USA). *Draft Proceedings of the 35<sup>th</sup> International Conference of the System Dynamics Society and 60<sup>th</sup> Anniversary of System Dynamics Celebration*, Cambridge, Mass., USA, July 16 – July 20, 2017. Available at: <https://www.systemdynamics.org/assets/conferences/2017/proceed/papers/P1316.pdf> (accessed 02.10.2018).

The article was received on 25.07.2018.

The article was reviewed on 06.09.2018.