



Орлов

Александр Иванович

доктор экон. наук, доктор техн. наук, канд. физ.-мат. наук,
профессор, зав. лаб. экономико-математических методов в
контроллинге МГТУ им. Н.Э. Баумана

МОДЕЛЬ РАСШИРЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА, ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНЫЙ РОСТ ЭКОНОМИКИ И ПРЕДЕЛЫ РОСТА

Согласно построенной в статье математической модели расширенного воспроизводства и анализу статистических данных основные макроэкономические показатели экономики экспоненциально растут с течением времени. Однако из-за ограниченности ресурсов планеты развитие мирового хозяйства в обозримом будущем наталкивается на непреодолимые пределы роста. Выжить в условиях приближающегося кризиса можно лишь путем кардинального изменения нынешней системы хозяйствования и соответствующего ей массового сознания. В частности, необходимо отказаться от однозначной оценки увеличения макроэкономического показателя как успеха, а начать надо, по мнению автора, с научного изучения сложившейся к настоящему времени ситуации и распространения информации о результатах такого изучения. Об этом — настоящая статья.

Ключевые слова: экономика, математические модели, производство средств производства, производство товаров и услуг для населения, экспоненциальный рост, пределы роста, грядущий кризис.

Orlov Alexander, doctor of economics, doctor of engineering, PhD in physical and mathematical sciences, professor, Head of the laboratory of economic and mathematical methods in controlling, BMSTU

EXTENDED REPRODUCTION MODEL, EXPONENTIAL GROWTH OF ECONOMY AND LIMITS OF GROWTH

According to the mathematical model of extended reproduction constructed in the article and the analysis of statistical data, the main macroeconomic indicators of the economy grow exponentially over time. However, due to the limited resources of the planet, the development of the world economy in the foreseeable future faces insurmountable limits of growth. It is possible to survive in the conditions of the approaching crisis only by radically changing the current economic system and the corresponding mass consciousness. In particular, it is necessary to abandon unambiguous assessment of the increase in the macroeconomic indicator as a success, and it is necessary to start, according to the author, with a scientific study of the current situation and the dissemination of information about the results of such a study. This is what this article is about.

Keywords: economy, mathematical models, production of means of production, production of goods and services for the population, exponential growth, limits of growth, coming crisis.

Введение

Статья начинается с построения и изучения двухсекторной динамической модели расширенного воспроизводства. По мнению академика АН СССР Н.И. Моисеева [5-6], подобные модели представляют собой формализацию некоторых рассуждений К. Маркса в «Капитале» и их развитие. Рассмотрим современный авторский вариант этой модели. Основной результат, вытекающий из нее – экспоненциальный рост макроэкономических показателей (при естественных предположениях). Сопоставляя этот факт с базовыми утверждениями Глобалистики и экологии о существовании пределов роста мировой экономики из-за ограниченности ресурсов на нашей планете, приходим к принципиально важному выводу о том, что землян ждет глобальный кризис. Для его разрешения необходим отказ от сложившихся традиций экономического развития. Например, в недалеком (в историческом плане) будущем надо будет стремиться не к росту производства и валового внутреннего продукта, а к их стабилизации или даже сокращению.

Рассматриваемая в статье двухсекторная динамическая модель расширенного воспроизводства применима не только для анализа капиталистического хозяйства (т.е. не только в рыночной экономике). Она справедлива для любой экономической формации. Отметим, что модель расширенного воспроизводства нецелесообразно непосредственно сопоставлять с развитием реального хозяйства. В частности, в ней нет средств описания кризисов перепроизводства, поскольку динамика спроса и предложения не обсуждается. Проще говоря, эта модель является абстрактной математической конструкцией, отражающей некоторые важные черты реального мира. В терминологии В.В. Налимова [7] она является эскизной и предназначена для выявления общих закономерностей развития мирового хозяйства. Для проведения конкретных расчетов предназначены разнообразные развернутые модели, которые здесь не рассматриваются, поскольку авторская цель – выявить типовое поведение экономической системы. Подробное сопоставление рассматриваемой модели с текстом «Капитала» К. Маркса оставляется читателям.

Два сектора в динамической модели экономики

Построим динамическую модель экономики. Предприятия народного хозяйства разделим на два сектора (подразделения, отрасли, группы):

- А (сектор 1). Производство средств производства (основных и оборотных фондов);
- Б (сектор 2). Производство товаров и услуг для населения (конечного продукта).

Дадим некоторые пояснения. Предприятия группы А выпускают промышленную продукцию, т.е. заняты производством средств производства, а результат работы предприятий группы Б – продукция для населения, т.е. группа Б объединяет предприятия, выпускающие предметы потребления, оказывающие услуги физическим лицам.

К средствам производства относятся, во-первых, предметы труда, служащие объектом воздействия на предприятиях. В современных производственных процессах (за исключением добывающей промышленности) к ним относится главным образом сырье, т.е. предметы природы, подвергнутые уже определенному воздействию человека, видоизмененные его трудом. Во-вторых, средства труда – совокупность всех вещественных элементов, которые используют для воздействия на предметы труда (орудия труда, производственные здания, транспорт, хранилища для сырья и продукции, обрабатываемая земля и др.).

Производство средств производства осуществляется на предприятиях группы (сектора) А. Она объединяет отрасли промышленности, занимающиеся производством орудий и средств производства. Основными отраслями этой группы являются: черная и цветная металлургия, топливная, химическая промышленность, машиностроение, энергетика и т.д. Группа (сектор) Б объединяет отрасли промышленности, производящие товары и услуги для населения, т.е. предметы личного потребления и домашнего обихода. В нее входят такие отрасли, как текстильная, трикотажная, швейная, обувная, мебельная, мясомолочная, рыбная, сахарная и т.д.

Несмотря на высокий уровень абстрактности (выделены всего два сектора), рассматриваемая модель позволяет продемонстрировать ряд эффектов влияния тех или иных управленческих решений.

Обозначения переменных и базовое балансовое соотношение

В рассматриваемой модели стоимость продукции складывается из трех составляющих:

- возмещение материальных затрат на производство;

- заработная плата работников;
- прибавочная стоимость (стоимость прибавочного продукта, прибыль).

Первая составляющая включает амортизацию и оборотные фонды. Вторая составляющая – это реальная заработная плата, получаемая на руки и расходуемая на потребление товаров и услуг. Третья составляющая имеет довольно сложную структуру, включает как налоги, так и собственно прибыль (включая дивиденды и нераспределенную прибыль). В настоящей работе автор использует лишь перечисленные базовые элементы экономики предприятия. В частности, не учтена природная рента.

Будем использовать символ t для обозначения моментов времени. Производство происходит по циклам, t – номер цикла, $t = 1, 2, \dots$. Продолжительность цикла фиксирована. Примем для определенности, что цикл продолжается 1 год.

Введем основные обозначения:

$c_i(t)$ – фонды возмещения (их объемы), т.е. оборотные фонды и амортизация (та часть основных фондов, которая переносится на продукцию в рассматриваемый период t),

$v_i(t)$ – суммарная заработная плата в секторе i , где, $i = 1, 2$,

$m_i(t)$ – прибавочный продукт, включает, в частности, прибыль и налоги государству,

$P_i(t)$ – стоимость продукции.

Для всех четырех временных рядов $i = 1, 2$. Итак, с математической точки зрения модель задается с помощью перечисленных восьми функций от натурального аргумента.

Поскольку стоимость продукции складывается из трех указанных выше составляющих, то с использованием введенных обозначений имеем балансовое соотношение:

$$P_i(t) = c_i(t) + v_i(t) + m_i(t), \quad (1)$$

т.е. стоимость продукции равна сумме трех слагаемых – стоимости израсходованных в рассматриваемом году (перенесенных на продукцию) фондов возмещения, реальной (после уплаты налога на доход физического труда) заработной платы работников и стоимости прибавочного продукта (включая налоги и сборы, уплачиваемые государству, дивиденды собственникам и нераспределенную прибыль, остающуюся в распоряжении предприятия).

В дальнейшем рассматриваются лишь четыре макроэкономические функции $c_i(t)$, $v_i(t)$, $m_i(t)$, $P_i(t)$. Расчет перечисленных по конкретным данным, например, по данным бухгалтерского учета

и национального счетоводства не обсуждается.

Принимаем базовую гипотезу об использовании продукции предприятий группы А.

Гипотеза 1. Продукция предприятий группы А полностью потребляется в следующем году в качестве фондов возмещения для предприятий обоих секторов:

$$P_1(t) = c_1(t+1) + c_2(t+1) \quad (2)$$

Расширенное воспроизводство

Термин «расширенное воспроизводство» применяют в случае, когда суммарная стоимость выпускаемых средств производства увеличивается год от года.

Определение 1. Производство называется расширенным (в цикле t), если стоимость продукции предприятий группы А увеличивается при переходе от момента $(t-1)$ к моменту t :

$$\Delta_{t-1}P_1 = P_1(t) - P_1(t-1) > 0 \quad (3)$$

Справедлива важная теорема о необходимом и достаточном условии расширенного производства.

Теорема 1. Пусть выполнены соотношения (1) и (2). Тогда для расширенного производства (в цикле t) необходимо и достаточно, чтобы:

$$v_1(t) + m_1(t) > c_2(t). \quad (4)$$

Доказательство. Из соотношения (1) следует, что:

$$v_1(t) + m_1(t) = P_1(t) - c_1(t), \quad (5)$$

из соотношения (2) вытекает, что:

$$c_1(t) = P_1(t-1) - c_2(t)$$

Подставим последнее равенство в (5). Получим, что:

$$v_1(t) + m_1(t) = P_1(t) - P_1(t-1) + c_2(t).$$

Следовательно:

$$v_1(t) + m_1(t) - c_2(t) = P_1(t) - P_1(t-1) = \Delta_{t-1}P_1 \quad (6)$$

Достаточность. Из соотношения (4) в условии теоремы следует, что $\Delta_{t-1}P_1 > 0$, т.е. согласно определению 2 производство является расширенным.

Необходимость. Из того, что производство является расширенным, т.е. из положительности $\Delta_{t-1}P_1$, согласно (6) следует (3).

Теорема 1 доказана.

Взаимосвязь зарплат в группах А и Б

Введем полезные для дальнейшего рассмотрения определения.

Определение 2. Нормой прибавочного продукта называется отношение прибавочного продукта к зарплате:

$$n_i(t) = m_i(t) / v_i(t).$$

Определение 3. Фондовооруженностью труда в секторе i назовем отношение фондов возмещения к потребленному труду (зарплате):

$$s_i(t) = c_i(t) / v_i(t).$$

Гипотеза 2. Вся заработная плата расходуется в том же периоде на приобретение работниками предметов потребления:

$$v_1(t) + v_2(t) = P_2(t)$$

(таким образом, имеется равновесие между выпуском предметов потребления и заработной платой, сравните с гипотезой 1).

В соответствии с гипотезой 2 у населения нет сбережений, работники не берут кредиты для приобретения товаров и услуг. Эти предположения являются достаточно естественными для стабильной ситуации. В более подробных моделях сбережения работников и выданные им кредиты могут быть учтены.

Лемма 1. Пусть для любого t выполнены балансовые равенства (1). Гипотеза 2 справедлива тогда и только тогда, когда суммарные зарплаты в секторах А и Б связаны соотношениями:

$$v_1(t) = v_2(t) n_2(t) + c_2(t) \quad (7)$$

или, что равносильно:

$$v_2(t) = (v_1(t) - c_2(t)) / n_2(t) \quad (8)$$

Доказательство. Из соотношения (1) и определения 1 следует, что:

$$P_2(t) = c_2(t) + v_2(t) + m_2(t) = c_2(t) + v_2(t) (1 + n_2(t)).$$

Необходимость. Из гипотезы 2, подставляя $v_1(t) + v_2(t)$ вместо $P_2(t)$, получаем:

$$v_1(t) + v_2(t) = c_2(t) + v_2(t) (1 + n_2(t)). \quad (9)$$

Сократив $v_2(t)$, получаем (7).

Достаточность. Добавляя $v_2(t)$ в левую и правую часть равенства (7), получаем:

$$v_1(t) + v_2(t) = c_2(t) + v_2(t) + v_2(t) n_2(t).$$

Поскольку $n_2(t) = m_2(t) / v_2(t)$, то:

$$v_1(t) + v_2(t) = c_2(t) + v_2(t) + m_2(t).$$

Согласно (1) правая часть последнего равенства равна $P_2(t)$, т.е. справедлива гипотеза 2. Лемма 1 доказана.

Темпы изменения показателей экономики

Для дальнейшего изучения модели введем гипотезу о пропорциональном изменении фондов возмещения секторов.

Гипотеза 3. Фонды возмещения секторов изменяются в одинаковой для всех циклов $t \in [\tau, T]$ пропорции, т.е.:

$$c_1(t) / c_2(t) = \alpha, \quad (10)$$

где, τ – начало рассматриваемого временного интервала, T – его конец.

Параметр α показывает, как соотносятся инвестиции в сектора А и Б (включая и амортизацию). Это – параметр управления. От его величины зависят преимущественное развитие первого или второго сектора и темпы их роста. Инвестиции (вложения) – не населения (при справедливости гипотезы 1 работники не могут участвовать в инвестиционной деятельности), а прежде всего государства, а также предприятий. Будем в дальнейшем рассматривать ситуацию, когда значение этого параметра управления установлено (государством) раз и навсегда. Из сказанного ясно, что рассматриваемая модель соответствует не столько классическому свободному рынку, сколько плановому хозяйству.

Лемма 2. Для выполнения соотношения (10) необходимо и достаточно, чтобы существовала последовательность положительных чисел w_t , $t \in [\tau, T]$, такая, что:

$$c_i(t+1) = w_t c_i(t), \quad i = 1, 2. \quad (11)$$

Доказательство. Необходимость и достаточность рассмотрим по отдельности.

Необходимость. Из (10) следует, что:

$$c_1(t) = c_2(t), c_1(t+1) = c_2(t+1).$$

Разделим почленно второе равенство на первое, имеем:

$$c_1(t+1) / c_1(t) = c_2(t+1) / c_2(t).$$

Обозначив это общее значение w_t , получаем (11).

Достаточность. Из (11) следует, что:

$$c_1(t+1) = w_t c_1(t), \quad c_2(t+1) = w_t c_2(t).$$

Разделив первое из этих равенств на второе, получим, что:

$$c_1(t+1) / c_2(t+1) = c_1(t) / c_2(t),$$

т.е. отношение $c_1(t) / c_2(t)$ не зависит от номера цикла t . Обозначив это отношение α , получим (10).

Лемма 2 полностью доказана.

Теорема 2. Если выполнены балансовые равенства (1) и гипотезы 1 и 3, то:

$$P_1(t) = w_t P_1(t-1), \quad (12)$$

где:

$$w_t = 1 + \{v_1(t) + m_1(t) - c_2(t)\} / \{c_1(t) + c_2(t)\}. \quad (13)$$

Доказательство. Согласно (2), т.е. гипотезе 1, имеем $P_1(t) = c_1(t+1) + c_2(t+1)$, а согласно (11), т.е. гипотезе 3, $c_i(t+1) = w_t c_i(t)$ (при некотором w_t), поэтому:

$$P_1(t) = w_t c_1(t) + w_t c_2(t) = w_t (c_1(t) + c_2(t)) = w_t P_1(t-1).$$

Равенство (12) доказано.

Очевидно, что:

$$\begin{aligned} &= \{c_1(t+1) - c_1(t)\} + \{c_2(t+1) - c_2(t)\} = \\ &= (w_t - 1) c_1(t) + (w_t - 1) c_2(t) = \\ &= (w_t - 1) (c_1(t) + c_2(t)). \end{aligned}$$

Теперь на основе равенства (6), т.е. соотношения:

$$\Delta_{t-1} P_1 = v_1(t) + m_1(t) - c_2(t),$$

закключаем, что:

$$(w_t - 1) (c_1(t) + c_2(t)) = v_1(t) + m_1(t) - c_2(t),$$

т.е. (13) доказано, в том числе найдено выражение для w_t .

Теорема 2 доказана.

Соотношения (12) и (13) означают, что при выполнении балансовых равенств и гипотез 1 и 3 темп прироста продукции первого сектора такой же, как рост фондов возмещения, и определяется объемами фондов возмещения в первом и втором секторах, затратами на рабочую силу и прибавочным продуктом в первом подразделении.

Экспоненциальный рост макроэкономических показателей

Если справедлива гипотеза 3, то справедливы цепочки равенств, позволяющие выразить значения базовых величин из (1) в следующем периоде $t+1$ через их значения в предыдущем периоде t , в которых используются понятия нормы прибавочного продукта $n_i(t)$ и фондовооруженности $s_i(t)$ (см. определения 2 и 3 соответственно). После проведения выкладок получаем для заработной платы:

$$\begin{aligned} v_i(t+1) &= c_i(t+1) / s_i(t+1) = \\ &= \{s_i(t) / s_i(t+1)\} w_t \{c_i(t) / s_i(t)\} = \\ &= w_t \{s_i(t) / s_i(t+1)\} v_i(t) \quad (14) \end{aligned}$$

и для прибавочного продукта:

$$\begin{aligned} m_i(t+1) &= n_i(t+1) v_i(t+1) = \\ &= \{n_i(t+1) / n_i(t)\} n_i(t) v_i(t+1) = \\ &= \{n_i(t+1) / n_i(t)\} n_i(t) w_t \{s_i(t) / s_i(t+1)\} v_i(t) = \\ &= w_t \{n_i(t+1) / n_i(t)\} \{s_i(t) / s_i(t+1)\} m_i(t) \quad (15) \end{aligned}$$

Согласно (11), $c_i(t+1) = w_t c_i(t)$. Если принять, что все выписанные в формулах (14) - (15) дроби равны 1, т.е. постоянны нормы прибавочного продукта $n_i(t)$ и фондовооруженности $s_i(t)$, то:

$$v_i(t+1) = w_t v_i(t), \quad m_i(t+1) = w_t m_i(t),$$

а потому:

$$\begin{aligned} w_{t+1} &= 1 + \{w_t v_1(t) + w_t m(t) - w_t c_2(t)\} / \\ &/ \{w_t c_1(t) + w_t c_2(t+1)\} = 1 + \{v_1(t) + m(t) - \\ &- c_2(t)\} / \{c_1(t) + c_2(t+1)\} = w_t. \quad (16) \end{aligned}$$

Получается, что w_t не меняется со временем. Обозначим это общее значение w . Таким образом, $w_t = w$ при всех t . Следовательно, в рассматриваемых стабильных условиях все показатели

в динамической модели экономики экспоненциально растут. Каждый год они увеличиваются в w раз, а за t лет = в $w^t = \exp(at)$, где, $a = \ln(w)$. Аналогичным свойством обладают и различные обобщения простейшей рассмотренной модели.

Анализ реальных статистических данных о развитии мирового хозяйства (по крайней мере за последние два столетия) показывает, что экспоненциальная функция хорошо описывает динамику основных макроэкономических показателей, таких как суммарный внутренний валовой продукт, выплавку стали, производство электроэнергии, численность населения. Есть и уточнения, например, вместо одной экспоненты рассматривают сумму нескольких экспонент, но для дальнейших рассуждений это не существенно.

Итак, как из анализа экономической практики, так и из математической теории следует, что основные показатели сложившейся системы мирового производства растут по экспоненте.

Пределы роста

Поскольку имеются пределы роста экономических систем на Земле, обусловленные конечностью ресурсов планеты, то экспоненциальный рост макроэкономических показателей не может продолжаться бесконечно. Рано или поздно развитие согласно динамической модели экономики вступит в противоречие с конечностью ресурсов.

Широкое обсуждение пределов роста началось в рамках Римского клуба. В 1968 г. итальянский промышленник А. Печчеи (1908-1984) разослал письма 30 ведущим исследователям многих стран и предложил устроить встречу в Риме для обсуждения глобальных проблем, стоящих перед человечеством. Встреча состоялась 6-7 апреля 1968 года. Было принято решение о создании общественной организации, известной сейчас как Римский клуб и ставшей объединением интеллектуалов (прежде всего промышленников и ученых), обсуждающих актуальные вопросы социально-экономического развития человечества и организующих исследования по этим вопросам. Римский клуб – альтернатива другому знаменитому клубу – Бильдербергскому. Этот клуб мировой политической и финансовой элиты ежегодно (с 1954 г.) обсуждает политические и экономические проблемы. На собрания Бильдербергского клуба посторонних не допускают, в то время как Римский клуб публикует доклады с целью привлечь внимание общественности к глобальным проблемам.

На первом (после организационного) собрании в 1970 г. Римский клуб рассмотрел доклад Х. Озбекхана «Предостережения человечеству». В том же году Римский клуб привлек ведущего специалиста в области компьютерного моделирования сложных систем Дж. Форрестера. Результатом стало создание серии компьютерных моделей мировой динамики. В 1972 году ученик Форрестера Д. Медоуз сделал на собрании Римского клуба свой знаменитый доклад «Пределы роста» [4]. В нем была сделана попытка определить пределы экономического, экологического и демографического роста в условиях постепенно истощающихся природных ресурсов Земли. Основная цель создания математической модели — установить, какие сценарии поведения будут наиболее характерными для мирохозяйственной системы при ее приближении к пределам роста, а также попытаться найти сценарии развития человечества, позволяющие преодолеть неизбежный грядущий кризис. Эту цель преследуют и дальнейшие работы Римского клуба. Так, в докладе [15], выпущенном в год пятидесятилетия Римского клуба, сказано: «Необходимым условием преодоления кризиса признается построение экономики, ориентированной на удовлетворение нормальных человеческих потребностей».

Грядущий кризис и подготовка к его преодолению

Сопоставляя два факта — экспоненциальный рост макроэкономических показателей в течении последних столетий и непреодолимость пределов роста, автор приходит к неизбежному выводу о приближении глобального кризиса ныне принятой модели мировой экономики. Она не сможет работать просто потому, что макроэкономические показатели в предвидимом будущем вплотную подойдут к максимально возможным значениям. Выжить в условиях грядущего кризиса можно лишь путем кардинальной перестройки системы хозяйствования.

Концепция пределов роста известна давно. Около 200 лет назад Томас Роберт Мальтус (1766–1834) развивал ее в «Опыте о законе народонаселения ...» [3]. Однако глобальный кризис пока не наступил. Причина, по мнению Римского клуба, проста — человечество жило тогда (во времена Мальтуса): «...в условиях «пустого мира» — мира неизведанных территорий и избытка ресурсов. Превалирующие религии, политические идеологии, социальные институты, привычки мыш-

ления все еще коренятся в нем. В реальности же [к настоящему времени] человечество вошло в «полный мир», заполненный до краев, с весьма смутными перспективами дальнейшего расширения границ. Если и далее продолжать жить по правилам «пустого мира» коллапс не заставит долго ждать» [15].

Приближение кризиса особенно заметно с позиций экологии [8]. Оно начинает осознаваться различными сообществами, действующими в социально-экономической области. Симптомами осознания являются, например, обоснования необходимости отказа от общества потребления [10], перехода от личной собственности к аренде [14] и многие другие составляющие современной интеллектуальной жизни.

Необходима значительная коррекция массового сознания. Например, в настоящее время рост валового внутреннего продукта страны или — на уровне предприятия — объема производства и прибыли — оценивается в массовом сознании положительно, а уменьшение таких показателей — отрицательно. Массовое сознание нацелено на экспоненциальный рост экономики, от которого предстоит отказаться. Положительно должна оцениваться стагнация и даже уменьшение подобных показателей, а их рост восприниматься как нежелательное явление.

Очевидно, для современного массового сознания такое восприятие невозможно. Однако в экономической истории были длительные периоды, в течении которых массовое сознание включало в себя требование стагнации экономики. Так, в средневековье для ремесленных цехов стандартным было требование постоянства числа их членов, продукция должна была выпускаться с помощью одних и тех же технологических процессов [1]. Как следствие, объем производства не менялся с течением времени, а инновации не допускались, инноваторы рассматривались как государственные преступники и преследовались по действовавшим в те времена законам и обычаям. Исторически ранее первобытные общины не стремились к увеличению добычи, наоборот, оберегали охотничьи угодья. В течение последних десятилетий общепризнано требование устойчивого развития, однако предпринимаемые международными организациями и отдельными государствами меры, по мнению автора, не в состоянии обеспечить его выполнение [8].

Необходимо готовиться к приближающемуся кризису. Для коррекции массового сознания

требуется, чтобы теория и практика стратегического управления исходили из гуманистической направленности экономики [13]. И инновации должны иметь такую же гуманистическую направленность, а не быть нацеленными исключительно на увеличение прибыли [12]. Дальнейшее развитие современных информационно-коммуникационных технологий, расширение их использования в экономической практике (короче, развитие цифровой экономики) позволят повышать качество жизни в условиях стагнации или даже уменьшения макроэкономических показателей [2]. В теории и практике придется исходить из новой парадигмы экономической науки, основой которой является солидарная информационная экономика [9, 11].

Заключение

Согласно математической модели расширенного воспроизводства основные макроэкономические показатели экономики в стабильных условиях экспоненциально растут с течением времени. Под стабильными условиями в рассматриваемой динамической модели экономики понимается пропорциональность фондов возмещения секторов А и Б, постоянство норм прибавочного продукта и фондовооруженности. Экспоненциальный рост макроэкономических показателей подтверждается анализом статистических данных.

Однако из-за ограниченности ресурсов планеты развитие мирового хозяйства в обозри-

мом будущем наталкивается на непреодолимые пределы роста. Приближается всемирный экономический кризис. Следовательно, выжить в условиях грядущего кризиса (а лучше — не допустить приближения к критическому порогу) можно лишь путем кардинального изменения нынешней системы хозяйствования и соответствующего ей массового сознания. В частности, необходимо отказаться от однозначной оценки увеличения макроэкономического показателя (такого, как валовой внутренний продукт) как успеха, а уменьшения — как отрицательного результата. Подобный вывод справедлив и для показателей финансово-хозяйственной деятельности отдельных предприятий и их объединений. Деформация массового сознания может приводить к неадекватности управленческих решений, в частности, из-за искажения целей развития экономической структуры.

Управленческие действия, подготавливающие необходимое для нашего выживания кардинальное изменение нынешней системы хозяйствования, начинаются с научного изучения сложившейся к настоящему времени ситуации и распространения информации о результатах такого изучения. Этим первым шагам и посвящена настоящая статья.

Автор считает, что для адаптации массового сознания к условиям приближающегося кризиса необходимо внести соответствующие корректировки в преподавание экономических и управленческих дисциплин.

Литература:

1. Бродель Ф. Материальная цивилизация, экономика и капитализм, XV-XVIII вв. Том 3. Время мира. — М.: Прогресс, 1992. — 679 с.
2. Лойко В.И., Луценко Е.В., Орлов А.И. Современная цифровая экономика. — Краснодар: КубГАУ, 2018. — 508 с.
3. Мальтус Т.Р. Опыт закона о народонаселении. Пер. И.А. Вернера. — Москва: К.Т. Солдатенков, 1895. - [3], LXIV, — 251 с.
4. Медоуз Д. и др. Пределы роста. 30 лет спустя. — М.: Академкнига, 2007. — 342 с.
5. Моисеев Н.Н. Математика — управление — экономика. — М.: Знание, 1970. — 64 с.
6. Моисеев Н.Н. Математические модели экономической науки. — М.: Знание, 1973. — 64 с.
7. Налимов В.В. Теория эксперимента. — М.: Наука, 1971. — 208 с.
8. Орлов А.И. Проблемы управления экологической безопасностью. Итоги двадцати лет научных исследований и преподавания. — Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2012. — 344 с.
9. Орлов А.И. Солидарная информационная экономика — основа новой парадигмы экономической науки, развивающей идеи Аристотеля / Глобалистика: Глобальные проблемы и будущее человечества. Сб. статей Международного научного конгресса Глобалистика-2020, 18-22 мая и 20-24 октября 2020 г. / под ред. И.В. Ильина. — М., МООСИПНН Н.Д. Кондратьева, 2020. С. 846-852.
10. Орлов А.И., Сажин Ю.Б. Инновации в менеджменте, экология, хрестоматика и цифровизация // Инновации в менеджменте. 2019. № 4 (22). С. 52-60.
11. Орлов А.И., Сажин Ю.Б. Солидарная информационная экономика как основа новой парадигмы экономической науки // Инновации в менеджменте. 2020. №26. С. 52-59.
12. Фалько С.Г. Гуманистическая направленность инноваций в менеджменте // Инновации в менеджменте. 2020. № 23. С. 2-3.
13. Фалько С.Г. Концепции стратегического управления и гуманистическая направленность экономики // Инновации в менеджменте. 2020. № 26. С. 2-3.
14. Auken Ida, Parliament of Denmark. Welcome to 2030. I own nothing, have no privacy, and life has never been better — 2016 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2016/11/shopping-i-can-t-really-remember-what-that-is/> (дата обращения 25.01.2021).

15. von Weizsaecker E., Wijkman A. Come On! Capitalism, Short-termism, Population and the Destruction of the Planet. – Springer, 2018. – 220 p.

References:

1. Brodel' F. Material'naja civilizacija, jekonomika i kapitalizm, XV-XVIII vv. Tom 3. Vremja mira. – M.: Progress, 1992. – 679 s.
2. Lojko V.I., Lucenko E.V., Orlov A.I. Sovremennaja cifrovaja jekonomika. – Krasnodar: KubGAU, 2018. – 508 s.
3. Mal'tus T.R. Opyt zakona o narodonaselenii. Per. I.A. Vertera. – Moskva: K.T. Soldatenkov, 1895. - [3], LXIV, – 251 s.
4. Medouz D. i dr. Predely rosta. 30 let spustja. – M.: Akademkniga, 2007. – 342 s.
5. Moiseev N.N. Matematika – upravlenie – jekonomika. – M.: Znanie, 1970. – 64 s.
6. Moiseev N.N. Matematicheskie modeli jekonomicheskoy nauki. – M.: Znanie, 1973. – 64 s.
7. Nalimov V.V. Teorija jeksperimenta. – M.: Nauka, 1971. – 208 s.
8. Orlov A.I. Problemy upravlenija jekologicheskoy bezopasnost'ju. Itogi dvadcati let nauchnyh issledovanij i prepodavanija. – Saarbrucken: Palmarium Academic Publishing. 2012. – 344 s.
9. Orlov A.I. Solidarnaja informacionnaja jekonomika – osnova novoj paradigmy jekonomicheskij nauki, razvivajushhej idei Aristotelja / Globalistika: Global'nye problemy i budushhee chelovechestva. Sb. statej Mezhdunarodnogo nauchnogo kongressa Globalistika-2020, 18-22 maja i 20-24 oktjabrja 2020 g. / pod red. I.V. Il'ina. – M., MOOSIPNN N.D. Kondrat'eva, 2020. S. 846-852.
10. Orlov A.I., Sazhin Ju.B. Innovacii v menedzhmente, jekologija, hrematistika i cifrovizacija // Innovacii v menedzhmente. 2019. № 4 (22). S. 52-60.
11. Orlov A.I., Sazhin Ju.B. Solidarnaja informacionnaja jekonomika kak osnova novoj paradigmy jekonomicheskoy nauki // Innovacii v menedzhmente. 2020. №26. S. 52-59.
12. Fal'ko S.G. Gumanisticheskaja napravlenost' innovacij v menedzhmente // Innovacii v menedzhmente. 2020. № 23. S. 2-3.
13. Fal'ko S.G. Konceptii strategicheskogo upravlenija i gumanisticheskaja napravlenost' jekonomiki // Innovacii v menedzhmente. 2020. № 26. S. 2-3.
14. Auken Ida, Parliament of Denmark. Welcome to 2030. I own nothing, have no privacy, and life has never been better – 2016 [Jelektronnyj resurs]. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2016/11/shopping-i-can-t-really-remember-what-that-is/> (data obrashhenija 25.01.2021).
15. von Weizsaecker E., Wijkman A. Come On! Capitalism, Short-termism, Population and the Destruction of the Planet. – Springer, 2018. – 220 p.