

## II. ВОСПРОИЗВОДСТВО И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ: МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

---

*С.Г. Кирдина*

*С.Ю. Малков*

*Институт экономики РАН*

### *МОДЕЛИРОВАНИЕ САМООРГАНИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ ОТРАСЛЕЙ С ПОВЫШАЮЩИМИСЯ И Понижающимися ПРЕДЕЛЬНЫМИ ИЗДЕЖЖКАМИ<sup>1</sup>*

*В работе проверяется гипотеза о факторах формирования институциональных механизмов самоорганизации экономики. Рассматривается фактор «тип производственных отраслей» – с повышающимися или понижающимися предельными издержками. Для анализа особенностей самоорганизации экономики использована динамическая воспроизводственная неравновесная математическая модель, описывающая движение продуктовых и денежных потоков между производственным и потребительским секторами экономики. На основании моделирования делаются следующие выводы: 1) самоорганизация экономики отраслей с повышающимися предельными издержками обеспечивается посредством институтов классического рынка на основе механизма свободного ценообразования; 2) самоорганизация экономики отраслей с понижающимися предельными издержками обеспечивается институтами рeдистрибуции на основе механизма регулируемого ценообразования. Полученные результаты соотносятся с моделями X- и Y-экономик, предложенными в теории институциональных матриц.*

---

<sup>1</sup> Работа выполнена при поддержке Российского Фонда Фундаментальных Исследований (проект № 06-06-80031)

## Экономика как самоорганизующаяся система

Можно ли говорить о самоорганизации такого социального феномена как экономика, экономическая система? Весьма распространенным является представление о том, что *люди организуют* общественные и хозяйственные связи согласно своим представлениям, взглядам, возможностям, они создают институты и «сами делают свою историю». Но еще 150 лет назад Карл Маркс писал, что «в общественном производстве, служащем поддержанию жизни, люди вступают в определенные, необходимые, не зависящие от их воли отношения, которые соответствуют определенной ступени развития материальных производительных сил...» (Марх, 1859). Другими словами, в определенном смысле действия людей лишь выражают «экономический императив», который хозяйственная система «навязывает им» в соответствии со своими материальными условиями. Такой подход к экономике как к самостоятельной физической реальности получает все большее распространение. Именно этот подход реализован в данном исследовании. Экономика рассматривается как самоорганизующаяся эволюционно развивающаяся структура, целью которой является воспроизводство социальной жизни в природном окружении. Но поскольку экономика представляет собой систему с участием человека, то механизм ее самоорганизации отражается в структуре институций, то есть в исторически формирующихся устойчивых правилах социальных взаимодействий хозяйствующих субъектов.

Если определить самоорганизацию как «последовательное, динамическое сведение параметров системы, имеющей целевую функцию, к оптимальным» (Гайворонский, 2004), то самоорганизация экономики представляет собой процесс формирования структуры институтов, обеспечивающих эффективное использование ограниченных ресурсов для обеспечения развития экономической системы в целом. При таком подходе экономика как объект изучения имеет следующие особенности:

- (1) Экономика понимается как деятельность по эффективному использованию ограниченных ресурсов для развития социально-экономической системы. В этом смысле она идеологически нейтральна. Социальная структура представлена лишь в разрезе производственного и потребительского секторов. Институциональная структура формируется как результат спонтанного формирования правил, способствующих выживанию и развитию социально-экономической системы на основе развивающегося экономического базиса.
- (2) Развитие экономической системы предполагает соответствие объемов произведенного и потребляемого продукта. Без такого соответствия невозможен устойчивый долговременный рост. Равновесие, в том числе рыночное, представляет собой один из моментов такого соответствия.
- (3) Производство и обращение продукта представлены как стадии единого процесса, осуществляемые по аналогичной логике, по общим институциональным правилам. В фокусе анализа находится воспроизводственный процесс в целом.
- (4) Ценообразование предполагает возмещение затрат и получение ресурсов для дальнейшего расширенного воспроизводства, что выражается в известной формуле цены «издержки плюс». Этот плюс представляет собой инвестиции (накопление фондов), необходимые для дальнейшего развития и долгосрочного роста.

Рассмотрение экономики как естественной самоорганизующейся системы дает основание использовать при ее изучении математический аппарат, разработанный для анализа физических процессов. Одновременно в настоящей статье предпринята попытка использовать современные достижения как воспроизводственного, так и маржиналистского подходов.

### **Модель экономики отраслей с повышающимися и понижающимися предельными издержками**

Для анализа особенностей самоорганизации экономики отраслей с повышающимися и понижающимися предельными издержками использована динамическая воспроизводственная неравновесная математическая модель, описывающая движение продуктовых и денежных потоков между основными секторами экономики в краткосрочном периоде. В данной модели:

- экономика представлена как система взаимодействия двух секторов: производственного сектора 1, который производит товары и услуги, и потребительского сектора 2, который потребляет производимые сектором 1 товары и услуги и одновременно участвует в их производстве, обеспечивая производственный сектор рабочей силой. Для упрощения анализа примем, что экономическая система замкнута, то есть хозяйственные связи с внешним миром отсутствуют;

- используется макроэкономический подход, в соответствии с которым вся совокупность товаров и услуг рассматривается в виде агрегированного продукта (однопродуктовая модель). Объем производимого продукта (кол-во единиц) определяется производственной функцией. Единица этого продукта имеет цену, которая может устанавливаться как рыночным образом в результате баланса спроса и предложения, так и путем директивного назначения;

- источником поступления денежных средств в производственный сектор является приобретение населением агрегированного продукта (товаров и услуг); источником поступления денежных средств в потребительский сектор является зарплата, величина которой пропорциональна стоимости выпускаемого продукта;

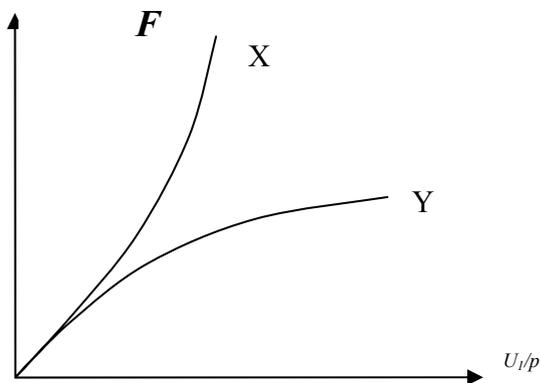
- помимо выплат зарплаты денежные средства сектора 1 расходуются на обеспечение производственного процесса (внутреннее потребление) и накопление (потенциальные инвестиции). Затраты на внутреннее потребление пропорциональны имеющимся в производственном секторе денежным средствам;

- воспроизводство экономики обеспечивается за счет использования накоплений в производственном секторе; технический прогресс в модели не учитывается;

- население расходует свои денежные средства на потребление и сбережение. Спрос населения на агрегированный продукт определяется функцией потребительского спроса, которая примерно пропорциональна покупательной способности имеющихся у населения денежных средств;

- параметры спроса и предложения не зависят от номинала используемых денежных знаков, они зависят от покупательной способности денежных средств, то есть от того, какое количество продукта можно приобрести на одну денежную единицу при складывающемся уровне цены (то есть покупательная способность денежной суммы  $U$  при уровне цен  $p$  равна  $U/p$ );

- производственная функция, характеризующая объем производимой в единицу времени продукции, может характеризоваться как повышающимися, так и понижающимися предельными издержками (см. рис.1);



**Рис.1 – Вид производственной функции с повышающимися (кривая  $Y$ ) и с понижающимися (кривая  $X$ ) предельными издержками**

Где:

$p$  – цена единицы продукта;

$U_i$  – величина денежных средств в производственном секторе;

$U_1/p$  – реальная покупательная способность имеющихся в производственном секторе денежных средств;

$F(U_1/p)$  – зависимость количества производимого продукта (производственная функция) от денежных возможностей производственного сектора.

Взаимодействие между секторами рассматривается в модели одновременно и через движение продукта, определяемого материальным балансом, и через денежные потоки. При этом денежные средства лишь опосредуют движение продукта. Избыточная величина денежных средств формирует ситуацию инфляции, а недостаточная – дефляцию.

Динамическая математическая модель, описывающая данную систему экономических взаимодействий, имеет следующий вид:

$$dU_1/dt = p \cdot Q_2 - p \cdot G, \quad (1)$$

$$dU_2/dt = p \cdot G - p \cdot Q_2, \quad (2)$$

$$dp/dt = a \cdot (Q_1 + Q_2 - F) \quad (3)$$

Величины  $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $G$  и  $F$  определяются в единицах выпускаемого (потребляемого) продукта.

Уравнения (1) и (2) характеризуют динамику изменения денежных средств  $U_1$  в производственном секторе 1, и, соответственно, денежных средств  $U_2$  в потребительском секторе 2, где:

$p \cdot Q_2$  – денежная сумма потребительского спроса на продукт, производимый в 1-м секторе. Она определяется ценой продукта  $p$  и величиной потребительского спроса  $Q_2$ , пропорционального покупательной способности населения ( $Q_2 = k_2 \cdot U_2/p$ , где  $k_2$  - коэффициент пропорциональности);

$p \cdot G$  – доходы населения, получаемые в виде зарплаты, пропорциональной (с коэффициентом пропорциональности  $h$  меньшим единицы) стоимости произведенной продукции:  $p \cdot G = p \cdot h \cdot F(U_1/p)$ ;

Если денежная величина потребительского спроса выше, чем доходы населения в данный момент в виде зарплаты, то денежные средства «перетекают» в производственный сектор 1, что отражается уравнением (1).

Если зарплата населения в определенный момент  $t$  превышает его денежный потребительский спрос, то имеет место переток денежных средств во 2-й сектор - уравнение (2).

Уравнение (3) определяет динамику изменения цен под воздействием соотношения спроса и предложения на производимый продукт.

Здесь:

$Q_1$  – количество продукта для внутреннего потребления в производственном секторе, необходимое для воспроизводственного процесса:  $Q_1 = k_1 \cdot U_1/p$ , где  $k_1$  - коэффициент пропорциональности;

$F$  – производственная функция, выраженная в единицах продукта, произведенного за единицу времени;

$a$  – коэффициент пропорциональности, характеризующий скорость установления равновесной цены ( $dp/dt$ ) и характер взаимодействия сферы производства и обращения. Скорость высока, если информация об изменении цены быстро поступает в сферу производства, и оно перенастраивается в соответствии с поступающими сигналами. Если скорость мала, то изменение производства происходит с запаздыванием. В случае неизменных цен  $a = 0$ .

Если величина производимого продукта  $F$  больше, чем сумма продукта, необходимого для внутреннего потребления в секторе 1 ( $Q_1$ ) и удовлетворения потребительского спроса в секторе 2 ( $Q_2$ ), то цена падает, и наоборот.

Система уравнений (1)–(3) предполагает, что суммарное количество денег в системе не меняется, эмиссия отсутствует (это следует из того, что в соответствии с (1) и (2)  $dU_1/dt = -dU_2/dt$ ). Поэтому дифференциальное уравнение (2) может быть заменено более простым алгебраическим уравнением:

$$U_1 + U_2 = M = \text{const.} \quad (4)$$

Динамическими переменными полученной системы дифференциальных уравнений (1)-(4) являются  $U_1$ ,  $U_2$  и  $p$ . Системы такого типа рассматривались в работах по физической экономике (Чернавский и др., 2002а,б). Они использовались также для анализа экономических процессов в современной России (Чернавский и др., 2001, 2003, 2004) и изучения закономерностей исторической динамики (Малков, 2004, 2006).

Как правило, скорость установления равновесных цен на рынке существенно выше скорости изменения объемов производства. Поэтому сначала цены устанавливаются таким образом, чтобы сбалансировать спрос и предложение, при этом правая часть уравнения (3) становится равной нулю и  $Q_1 + Q_2 \approx F$ . Затем в новых ценовых условиях происходит изменение  $U_1$  и  $U_2$  в результате экономических взаимодействий в соответствии с (1)-(2). Поскольку для равновесных цен  $Q_2 \approx F - Q_1$ , то с учетом  $G \cdot p = p \cdot h \cdot F$  уравнение (1) может быть преобразовано к виду:

$$dU_1/dt \approx p \cdot ((1 - h) \cdot F - Q_1), \quad (5)$$

где все функции в правой части уравнения зависят только от  $U_1/p$ , что существенно упрощает проводимый анализ.

Правая часть уравнения (5) характеризует чистую прибыль производственного сектора 1, идущую на увеличение  $U_1$ . Равновесие в экономической системе достигается, когда правая часть уравнения (5) становится равной нулю, и в обоих секторах экономики устанавливается баланс доходов и расходов. Приравняв правую часть уравнения (5) нулю, получаем:

$$F(U_1/p) - h \cdot F(U_1/p) - Q_1(U_1/p) = 0 \quad (6)$$

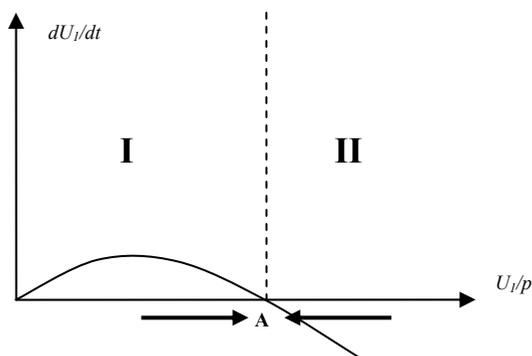
или с учетом  $Q_1(U_1/p) = k_1 \cdot U_1/p$ :

$$F(U_1/p) - h \cdot F(U_1/p) - k_1 \cdot U_1/p = 0 \quad (7)$$

С помощью этих уравнений можно определить значения динамических переменных, при которых достигается равновесие в рассматриваемой экономической системе. По существу, уравнения (6) и (7) отражают тот факт, что в условиях равновесия *вся производимая*

*продукция потребляется* либо населением (поскольку в равновесии  $G = Q_2$ ), либо в производственном секторе в качестве внутреннего потребления.

Рассмотрим **случай I**, когда производственная функция  $F$  характеризуется повышающимися предельными издержками. На рис.2 изображен график функции  $dU_1/dt$ , построенный для этого случая в соответствии с (5) и (7).

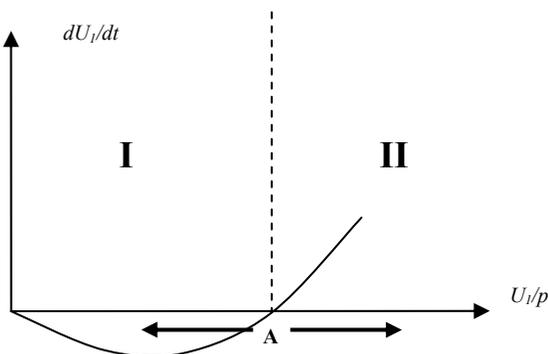


**Рис.2 – Вид функции  $dU_1/dt$  в случае функции  $F$  с повышающимися предельными издержками**

В области **I** доходы производственного сектора выше расходов ( $dU_1/dt > 0$ ), производство растет, цены падают, значение  $U_1/p$  увеличивается. В области **II** ситуация противоположная. Точка **A**, где  $dU_1/dt$  изменяет знак, – точка *устойчивого* равновесия. При отклонении системы от этой точки в область **I** или в область **II** равновесие нарушается (правая часть уравнения (5) перестает быть равной нулю), но в результате экономических процессов, описываемых уравнениями (1)-(3), происходит возвращение системы в равновесное состояние. Таким образом, в **случае I** реализуется ситуация рыночной самоорганизации, при которой механизм свободного установления цен на основе соотношения спроса и предложения приводит экономическую систе-

му из двух секторов к точке равновесия, означающей наилучшее размещение ресурсов.

Рассмотрим **случай 2**, когда производственная функция  $F$  характеризуется понижающимися предельными издержками. На рис.3 изображен график функции  $dU_1/dt$ , построенный для этого случая в соответствии с (5) и (7).



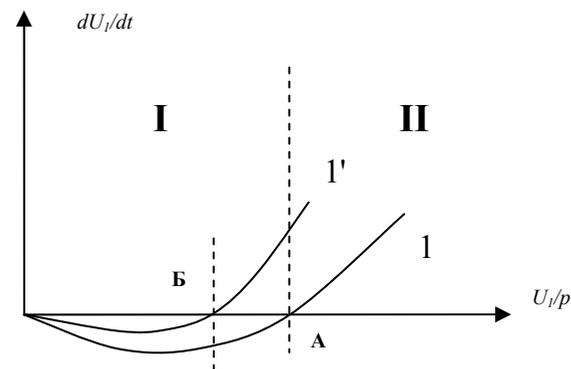
**Рис.3 – Вид функции  $dU_1/dt$  в случае функции  $F$  с понижающимися предельными издержками**

Этот случай кардинально отличается от рассмотренного выше. Характер поведения системы в областях **I** и **II** изменяется на противоположный: в области **I** доходы производственного сектора ниже расходов ( $dU_1/dt < 0$ ), производство падает, цены растут, значение  $U_1/p$  уменьшается. В области **II** - все наоборот. Точка **A** – точка равновесия, но это равновесие *неустойчивое*. При отклонении системы от этой точки и в область **I** и в область **II** происходит разбалансировка системы, и она начинает стремительно удаляться от равновесия. При отклонении в область **II** начинается бурный экономический рост (экономический бум) до тех пор, пока предельные издержки не начнут повышаться и наступит стабилизация (см. **случай 1**), при отклонении в область **I** начинается процесс неуклонного снижения произ-

водства и одновременно усиления инфляции, что заканчивается «банкротством» производственного сектора.

Таким образом, в области **I** экономическая система с понижающимися предельными издержками при действии рыночного механизма формирования цены на основе соотношения спроса и предложения в долгосрочной перспективе существовать *не может*. Существуют ли способы стабилизации хозяйственной ситуации для экономики отраслей с понижающимися предельными издержками в области **I**? Оказывается, такие способы существуют.

Проанализируем график на рис. 4.



**Рис.4 – Стабилизация экономической ситуации в области **I** в случае функции  $F$  с понижающимися предельными издержками (кривая 1 – функция  $dU_1/dt$  при зарплате  $h$ , кривая 1' – функция  $dU_1/dt$  при фиксированных ценах  $p'$  и зарплате  $h'$ )**

Пусть экономическая система с понижающимися предельными издержками, первоначально находившаяся в точке неустойчивого равновесия (состояние **A**), сместилась в область **I** и перешла в состояние **Б**. В этом состоянии производство убыточно ( $dU_1/dt < 0$ ). Здесь рыночное ценообразование на основе механизма соответствия спроса и предложения, в соответствии с уравнением (3), только усугубит

ситуацию, поскольку будет происходить дальнейшее падение объемов производства при росте цен.

Но если остановить рост цен, зафиксировав их ( $p = p' = const$ ), и одновременно снизить зарплаты ( $h \rightarrow h'$ ) таким образом, чтобы материальный баланс (6) выполнялся, то ситуация стабилизируется. Условие стабилизации имеет вид:

$$F(U_1/p') - h' \cdot F(U_1/p') - k_1 \cdot U_1/p' = 0 \quad (8)$$

В этом случае приостанавливается переток денежных средств из сектора 1 в сектор 2, система становится равновесной, значения  $U_1$  и  $U_2$  стабилизируются, производство перестает падать. Однако это состояние неустойчиво, и поддержание равновесия возможно лишь при поддержке фиксированных цен и зарплат. Важно также, что в этом состоянии объем потребления в секторе 2 определяется уже не спросом  $k_2 \cdot U_2/p'$ , а реальными возможностями производства (то есть фактически по остаточному принципу). В этой ситуации потребительский спрос стабильно превышает предложение:

$$Q_2 = k_2 \cdot U_2/p' > F(U_1/p') - k_1 \cdot U_1/p' = h' \cdot F(U_1/p') \quad (9)$$

где в левой части неравенства – потребительский спрос, а в правой – то, что реально может купить население (по остаточному принципу): объем произведенного продукта за вычетом его затрат на внутреннее потребление в производственном секторе.

Это ситуация перманентного дефицита, или, другими словами, несоответствия между платежными возможностями населения и объемом предоставляемых производственным сектором продуктов и услуг. В данном случае дефицит является вынужденной платой за достижение стабильности в производственном секторе. Свободное установление цен на основе спроса и предложения, то есть их «отпуск» неминуемо, как следует из модельных расчетов, приводит к падению производства до 0.

Можно ли из области I перейти в область II, то есть перейти от ситуации дефицита к экономическому росту? Мо-

делирование показывает, что можно. Для этого необходимо состояние системы переместить в область правее точки А (см. рис.4). Это достигается увеличением  $U_1$  за счет уменьшения  $U_2$ , то есть перераспределением денежных средств из потребительского сектора 2 в производственный сектор 1 при сохранении политики фиксированных цен<sup>2</sup>. Только после того, как экономическая система окажется в области II становится возможным и целесообразным переход к механизмам свободного ценообразования, поскольку, как уже отмечалось в комментариях к рис.3, рыночное ценообразование в области II способствует росту производства и снижению цен.

Какие же институциональные механизмы самоорганизации экономики являются естественным следствием ситуаций, смоделированных для разных типов отраслей?

### **Модели X- и Y-экономик – два механизма институциональной самоорганизации**

Экономики в соответствии с используемым в нашем исследовании подходом рассматриваются как гетерогенные неравновесные, эволюционно развивающиеся естественные системы с участием человека. Траектории их развития, внутренней встроенной целью которого является достижение оптимального использования ограниченных ресурсов, опосредуются формированием институций, обеспечивающих движение по этим траекториям. Институции являются, с одной стороны, формализацией необходимых правил, обеспечивающих выживание и развитие экономики. С этой точки зрения они имеют естественное происхождение. В то же время они формализуются, формируются людьми, делаящими это с той или иной степенью эффективности

---

<sup>2</sup> Хозяйственная отечественная практика демонстрировала явные примеры такого рода политики, например, проведение индустриализации или распространение государственных облигационных займов среди населения СССР.

рефлексии по поводу условий своего существования. С этой точки зрения институции можно считать артефактами, искусственно создаваемыми конструкциями. Соответственно, эффективность институций зависит от того, в какой мере они позволяют достигать целей экономического развития<sup>3</sup> при объективно складывающихся ограничениях, минимизируя издержки (или максимизируя результат).

При таком подходе формирование институций является выражением самоорганизации экономики в процессе ее воспроизводства. Самоорганизация, как известно, предполагает, что элементы структуры имеют способность вступать как минимум в два качественно различных типа взаимодействия (Егоров, Егорова, 2003). В процессе самоорганизации осуществляется стихийный выбор системой одного из объективно возможных способов, и этот выбор зависит от накладываемых внешней средой ограничений. Ранее, в теории институциональных матриц, проанализированы два альтернативных способа организации хозяйственных связей, две институциональные модели X- и Y-экономик, или редистрибутивные и рыночные экономики, соответственно<sup>4</sup>. Для каждой модели показаны комплексы взаимосвязанных институтов. В качестве одного из факторов (накладываемых внешней средой ограничений), способствующих формированию той или иной модели, рассмотрены характеристики материально-технологической среды, в которой осуществляется хозяйственная деятельность (Бессоно-

---

<sup>3</sup> Институты, являясь социальными структурами, присущи обществам и направлены на организацию не только экономики, но и всей социальной системы. Экономика является лишь одной из важнейших подсистем. Поэтому формирование экономических институтов направлено и на достижение целей социальной интеграции, а не только узко понимаемой экономической эффективности. В данном исследовании эти моменты не являются объектом специального рассмотрения. Об этой связи см. др. работы авторов (Кирдина, Институциональные матрицы и развитие России; Малков, 2005, 2007).

<sup>4</sup> Подробнее об этом см. Кирдина С.Г., 2001, 2004, 2004а, 2007.

ва, Кирдина, О'Салливан, 1996, с. 24). Если среда является по своей сути *коммунальной*, то в ней складывается модель X-экономики и присущими ей институтами условной верховной собственности, редистрибуции, кооперации, служебного труда и X-эффективности. Если среда является *некоммунальной*, то формируется модель Y-экономики с институтами частной собственности, обмена, конкуренции, наемного труда и Y-эффективности.

Результаты моделирования экономики отраслей разного типа (с повышающимися и понижающимися предельными издержками) показывают, что на выбор институциональной модели развития экономики в ходе ее самоорганизации оказывает влияние и тип отраслей, доминирующих в экономической системе. Так, в **экономике отраслей с повышающимися предельными издержками** эффективными оказываются формы рыночной самоорганизации с присущими ей правилами установления цен на основе баланса спроса и предложения. Другими словами, действует модель рыночной Y-экономики, более адекватная в этих условиях.

Именно это, на наш взгляд, объясняет устойчивость мировоззренческого ядра, или *hard core*, по Лавоие (Lavoie, 1992), неоклассической (и неоинституциональной) экономической теории. Действительно, экономические учебники свидетельствуют о том, что неоклассическая экономическая теория имеет дело преимущественно со случаем повышения предельных издержек. Например, в самом популярном учебнике С.Фишера, Р. Дорнбуша и Р.Шмалензи, «содержащем полный свод знаний по современной рыночной экономике» и являющимся сегодня базовым для многих российских вузов, отмечается: «Тенденция предельного продукта труда или любого другого вида затрат к снижению [убывающая отдача – С.К.], если он имеется в достаточном количестве, является столь общей, что на нее часто ссылаются как на закон» (Фишер и др., с. 140). Именно поэтому *экономикс* имеет дело главным образом с кривыми, харак-

теризующими условия формирования издержек для фирм и отраслей с понижающейся доходностью (там же, с. 169).

В то же время методологи науки высказывают сомнения в универсальности такого предположения. Так, А. Эйхнер (США, Университет штата Нью-Йорк) пишет, что указанное положение о том, что «ряд возрастающих (положительно наклоненных) кривых предложения для всех возможных фирм и отраслей, которые охватывают производственный сектор экономики», наряду с тремя другими<sup>5</sup> (Эйхнер, с. 345), составляет элемент неоклассического ядра *экономикс*, мало изменившегося со времен Веблена. Одновременно он справедливо указывает, что по поводу каждого из теоретических допущений, несмотря на их почтенный возраст, нет строгих эмпирических доказательств, обосновывающих закономерность их постулирования для построения экономической теории.

Наличие отраслей и производств с возрастающей отдачей (или с понижающимися предельными издержками) является одним из известных эмпирических фактов. В цитированных экономических учебниках выделяются следующие основные причины, обуславливающие наличие эффекта от масштаба, или, возрастающую отдачу, то есть падение долгосрочных средних издержек по мере увеличения выпуска. Во-первых, это неделимость производства, которая в *экономикс* «относится главным образом к мелким фирмам» (Фишер и др., с. 150). Второй причиной служит специализация производства, как об этом писал еще А. Смит в своем классическом примере роста производства булавок при укрупнении фирмы и сосредоточении работников на отдель-

---

<sup>5</sup> К ним Эйхнер относит допущения: (1) о кривых безразличия для индивида и агрегированных домохозяйств, предполагающих их способность максимизировать полезность; (2) о структуре производственных функций, предполагающей возможности неограниченного замещения производственных факторов и (3) о кривых предельного продукта, которые исчерпывают все объемы выпуска при любом заданном состоянии техники.

ных простейших специализированных функциях. Третьей причиной называется возможность получения технической экономии, когда «большой масштаб необходим для использования преимуществ более крупного физического капитала» (Фишер и др., с. 150). Но анализ таких ситуаций находится скорее на периферии теоретического знания. Авторы учебников явно заявляют, что неоклассическая экономическая теория имеет дело главным образом с кривыми долгосрочных издержек, характеризующих ситуацию убывающей отдачи (Фишер и др., с. 152). Институционализация рыночных механизмов в таком случае является условием самоорганизации экономической системы.

Но необходимость регулирования ценообразования и структуры издержек, прежде всего в отношении величины заработной платы, обеспечивающего самоорганизацию **экономики отраслей с понижающимися предельными издержками**, формирует институциональную модель X-экономики. В этой модели реализуется ключевая роль редистрибутивного центра с поддерживающими его функционирование институтами условной верховной собственности, редистрибуции, кооперации, служебного труда и X-эффективности. Модель X-экономики представляет собой с этой точки зрения необходимый объективно обусловленный производственными характеристиками отраслей способ самоорганизации экономики.

Является ли чистый рынок саморегулирующейся системой? В рамках допущений неоклассики, с названными постулатами – да<sup>6</sup>. Но если хотя бы один из этих постулатов,

---

<sup>6</sup>Идеи Дж. М. Кейнса, показавшего, что рыночная экономика страдает внутренней неустойчивостью в силу ограниченности совокупного спроса, вызывающего спад деловой экономики и рост безработицы (что, соответственно, требует роста государственных расходов и инвестиций), представлявшие сначала как «кейнсианская революция, впоследствии стали восприниматься как доказательство подтверждения рыночного равновесия и уточнения его условий. Неоклассики Хикс и Самуэльсон в результате операции, получившей название «неокласси-

например, о том, что все отрасли характеризуются возрастающими (положительно наклоненными) кривыми предложения, или убывающей отдачей, не соблюдается, то, как показывают результаты моделирования, саморегуляции экономической системы на основе рыночных механизмов не происходит.

Более реалистичным является предположение о том, что взаимодействуют отрасли того и другого вида. В этом случае самоорганизация экономической системы предстанет как процесс выбора комбинации из двух механизмов – рыночного и редиистрибутивного. Реальная хозяйственная практика имеет дело именно с такими ситуациями, что находит отражение в публикациях, посвященных анализу конкретных сегментов экономики. Новосибирские экономисты во главе с В.А. Крюковым, использующие эволюционный и институциональный подходы в анализе нефтегазового сектора, указывают на изменение лицензионных режимов в зависимости от стадий эволюции нефтегазовой провинции (Крюков и др., 2002, с. 35, табл. 3). На поисково-разведочной стадии или завершающем этапе освоения месторождений предпочтительным является либеральный режим при пользовании недрами, предусматривающий рыночные правила взаимодействия между основными акторами. На стадиях ранней добычи и зрелости предпочтение отдается режиму ограничений, при котором государство в роли редиистрибутивного центра минимизирует возможные риски и обеспечивает стабильность нефтедобычи, в том числе в части создания заделов для ее долгосрочного роста.

---

ческий синтез», органично включили идеи Кейнса для улучшения неоклассической теории (Теория капитала и экономического роста, с. 37). С позиций разбираемого в докладе одного из постулатов неоклассики это представляется вполне естественным, поскольку Кейнс также моделировал экономику отраслей с повышающимися предельными издержками. Поэтому посвященные анализу рыночной экономики теории неоклассики и теория Кейнса имеют общий «генетический код», который и объясняет, в конечном счете, их совместимость.

Вопрос, который возникает в связи с признанием естественности и равноправности рыночной и редистрибутивной моделей экономики в краткосрочном периоде, касается их сосуществования и взаимодействия в историческом масштабе. Имеются две альтернативных точки зрения по этому вопросу. С одной стороны, неоклассическая теория утверждает естественное доминирование рыночных способов организации. Редистрибутивные схемы имеют комплементарный характер, реализуясь в деятельности правительства по регулированию монополий, корректировке эффектов экстерналий, производству общественных благ и преодолению других «провалов рынка» (Нуреев, с. 66). . Более того, согласно теории общественного сектора его задача состоит преимущественно в обеспечении «передислокации» рыночных сил (например, за счет «налогов Пигу» или «разрешений на загрязнение») как «лучшего способа компенсации фиаско рынка» (Мэнкью, с. 149).

С другой стороны, теория институциональных матриц исследует, наряду с отмеченными, и симметричные ситуации. В них редистрибутивная модель X-экономики является исторически доминирующей, в то время как рыночная модель Y-экономики является комплементарной (Кирдина, 2001, 2004, 2004а, 2007). В частности, предполагается, что такой подход более адекватен для понимания и прогнозирования процессов социально-экономического развития России (Кирдина, 2004; Малков, 2007).

В связи с этим позволим себе не согласиться с утверждениями некоторых экономистов о том, что российским ученым следует «наверстывать упущенное» в теоретическом анализе экономики путем освоения неоклассического и посткейнсианского (*постклассического* в терминологии С. С. Дзарасова) наследия (Теория капитала и экономического роста, с. 41). Идея «догоняющего развития» для нашей страны – касается ли она технологий, политических институтов или теоретических концепций – имеет столь же долгий срок, сколь вековые размышления отечественной

интеллигенции о том, «как улучшить и обустроить Россию». Мы же полагаем возможным утверждать, что пути решения стоящих перед вечно реформируемой Россией экономических проблем позволит дать подход, более адекватно представляющий ее как экономику отраслей с преимущественно понижающимися предельными издержками, развивающуюся в условиях коммунальной материально-технологической среды. Ибо, как ярко выразился Фрэнк Найт, «самое вредное - это вовсе не невежество, а знание огромной уймы вещей, которые на самом деле неверны».

### ВЫВОДЫ

Несмотря на то, что математизация экономики все чаще рассматривается как «устойчивая приверженность к ненаучной эпистемологии» (Эйхнер, с.359), апелляции к формальным методам и построениям продолжают считаться едва ли не основным аргументом «законности» экономических теорий.

Важную роль математических моделей в современной теории большинство специалистов связывают с тем, что математическая формализация и неоклассическое ядро *экономики* усиливают друг друга. Они обеспечивают и поддерживают роль неоклассической экономической теории как основного мировоззрения и коммуникативного поля современных экономистов, включающего особый язык и комплекс метафор, невозможных без единого для них формализованного набора смыслов.

Но экономика является, на наш взгляд, прежде всего позитивной, а не нормативной наукой. Позитивная, или дескриптивная экономика ищет научные объяснения функционирования экономики, какова она есть или может быть, в отличие от нормативной экономики, которая предпочитает иметь дело с тем, что должно быть, и вносит в свои исследовательские схемы субъективные суждения. Таким массовым, но от этого не менее субъективным суждением является, на наш взгляд, допущение адекватности предпосылок

неоклассической теории функционирования рынка, справедливых в отношении экономики отраслей с повышающимися предельными издержками, для анализа экономики отраслей с понижающимися предельными издержками, характерной для России.

Предлагаемая в настоящей работе модель самоорганизации экономики с повышающимися и понижающимися предельными издержками представляет собой попытку математически показать неадекватность мировоззренческого ядра (комплекса постулатов) неоклассики для понимания и анализа экономики отраслей с понижающимися предельными издержками. Одновременно доказывается неизбежность доминирования комплекса институтов редистрибутивной экономики, обеспечивающих в данном случае развитие и экономический рост.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Lavoie M. Foundation of Post-Keynesian Economic Analysis. Brookfeld, 1992.
2. Бессонова О.Э., Кирдина С.Г., Р. О'Салливан. Рыночный эксперимент в раздаточной экономике России, Новосибирск: Изд-во Новосибирского госуниверситета, 1996.
3. Гайворонский С.А. Самоорганизация экономической системы. 2004 [http://gaivoronsky.narod.ru/books/so/so\\_korr.htm#1-2](http://gaivoronsky.narod.ru/books/so/so_korr.htm#1-2).
4. Егоров Д.Г., Егорова А.В. Самоорганизация экономического процесса с позиций нелинейной термодинамики /Общественные науки и современность, 2003, № 4.
5. Кирдина С.Г. Институциональная структура современной России: эволюционная модернизация. / Вопросы экономики, № 10, 2004.
6. Кирдина С.Г. Институциональные матрицы и развитие России. Новосибирск: ИЭиОПП СО РАН, 2001.
7. Кирдина С.Г. Модели экономики в теории институциональных матриц. / Экономическая наука современной России, № 2(37), 2007.
8. Кирдина С.Г. X- и Y-экономики: институциональный анализ. М: Наука, 2004а.
9. Крюков В., Севастьянова А. Токарев А., Шмат В. Эволюционный подход к формированию системы государственного регулирования нефтегазового сектора экономики. Новосибирск: ИЭиОПП СО РАН, 2002.

10. Малков С.Ю. Математическое моделирование исторической динамики: подходы и модели // Моделирование социально-политической и экономической динамики. – М.: Изд. РГСУ, 2004, с.76-188.
11. Малков С.Ю. История и синергетика: математическое моделирование социальной самоорганизации // Круг идей: алгоритмы и технологии исторической информатики. - М., Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2005, с.41-73.
12. Малков С.Ю. Фазы исторического процесса и социальная самоорганизация // История и математика: Проблемы периодизации исторических макропроцессов. - М.: КомКнига, 2006, с.80-115.
13. Малков С.Ю. Устойчивость социальных структур и цивилизационные особенности России // История и Математика: Анализ и моделирование социально-исторических процессов – М.: КомКнига, 2007, с.304-357.
14. Мэнкью Н.Г. Принципы экономикс. 2-е изд, сокращ. СПб: Питер, 2007.
15. Пигу А. Экономическая теория благосостояния. Т. I, II. Пер. с англ. М: Прогресс, 1985.
16. Теория капитала и экономического роста: Учеб. Пособие/Под ред. С.С. Дзарасова. М: Изд-во МГУ, 2004.
17. Фишер С., Дорнбуш Р., Шмалензи Р. Экономика. Пер. с англ. Со 2-го изд. М: Дело, 1997.
18. Чернавский Д.С., Старков Н.И., Щербаков А.В. Базовая динамическая модель экономики России (Инструмент поддержки принятия решений) // Препринт ФИАН № 1, 2001.
19. Чернавский Д.С., Старков Н.И., Щербаков А.В. О проблемах физической экономики // УФН, 2002, т.172, с.1045-1066.
20. Чернавский Д.С., Старков Н.И., Щербаков А.В. Динамическая модель поведения общества. Синергетический подход к экономике // Новое в синергетике: Взгляд в третье тысячелетие. – М.: Наука, 2002, с.239-291.
21. Чернавский Д.С., Старков Н.И., Щербаков А.В. Анализ динамики экономических процессов в России в 1999-2002 годы // Системные проблемы качества, математического моделирования, информационных и электронных технологий. Часть 7. Имитационное моделирование и конфликтология. - М.: Радио и связь, 2003, с.236-257
22. Чернавский Д.С., Малков С.Ю., Старков Н.И., Коссе Ю.В. Оборонно-промышленный комплекс и развитие экономики России // Стратегическая стабильность, 2004, №1, с.37-47.
23. Эйхнер А. Почему экономикс еще не наука? Гл. 14 в: Теория капитала и экономического роста: Учеб. Пособие/Под ред. С.С. Дзарасова. М: Изд-во МГУ, 2004.