

Теоретические и методические аспекты анализа и прогнозирования воспроизводственных процессов

© 2011 И.Н. Землянский

Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа

E-mail: Igor_zemlyansky@mail.ru

В статье раскрываются особенности воспроизводственных процессов разной природы, которые необходимо учитывать при анализе и прогнозировании воспроизводственных процессов в экономике, в том числе и на уровне общественного воспроизводства.

Ключевые слова: воспроизводственные процессы, общественное воспроизводство, динамические модели управления популяциями, фазы кругооборота капитала, формализация воспроизводства.

Некоторые особенности воспроизводственных процессов

Прежде всего отметим, что вслед за К. Марксом и его последователями мы рассматриваем категории “воспроизводство индивидуального капитала” и “индивидуальное воспроизводство” как аналогичные, тождественные понятия. “Анализ процесса воспроизводства Маркс начинает в I томе “Капитала”, рассматривая воспроизводство индивидуального капитала. Именно здесь дается общее определение воспроизводства как непрерывного возобновления и повторения производства, материальных благ и воспроизводства производственных отношений”¹. Исходя из этого замечания, рассмотрим некоторые особенности воспроизводственных процессов.

“Порождение капиталом прибавочной стоимости, а прибавочной стоимостью - капитала приводит к круговому движению, воспроизводству индивидуального капитала, создает кругооборот и оборот капитала”². Кругооборот товаров и ресурсов в экономической теории обычно отображают в виде схемы, включающей основных субъектов экономики - фирмы, домашние хозяйства, государство и за границу и два вида рынков. Он представляет собой замкнутый цикл, в котором показаны процессы взаимодействия макроэкономических субъектов. Динамика отображена по стадиям этого цикла, но не во времени и не в развитии от одного цикла к другому. Соответственно, с помощью этой модели трудно судить о расширенном воспроизводстве в экономике или об экономическом росте. “Такая модель отражает, по сути, рынок трудовых ресурсов, а также процесс отоваривания заработной платы. Ее недостаток состоит не только в том, что она не очерчивает границы развития капитала, не характеризует его как целостное и самодостаточное явление”³.

Воспроизводственным процессам свойственны определенные характерные черты и особен-

ности, которые отмечают специалисты. Например, Й. Шумпетер описывает их следующим образом: “Поскольку оборот хозяйственных периодов, этот наиболее заметный среди всех ритмов экономики, протекает сравнительно быстро и в каждом хозяйственном периоде происходит, по существу, одно и то же, то механизм рыночного хозяйства... функционирует с большой точностью. Но прошлые хозяйственные периоды определяют поведение хозяйственного субъекта в каждый последующий период... не только потому, что они со всей строгостью приучили его к тому, что ему надлежит делать, но еще и по другой причине. В любой хозяйственный период жизнь нашего земледельца должна быть обеспечена непосредственно либо за счет того, что было им получено в прошлом периоде, либо за счет дохода, полученного от продажи продукта, и того, что он в состоянии получить взамен... В любой хозяйственный период каждый живет за счет благ, произведенных в предшествующий период, что вполне вероятно и тогда, когда их производство относится к еще более раннему периоду или когда получение какого-либо средства производства осуществляется непрерывно. В этом случае наше изложение лишь в известной мере упрощает картину”⁴.

П.М. Титов пишет, что при современном взгляде на эволюцию, в том числе и социально-экономических процессов, исследуется не только онтогенез - совокупность преобразований, происходящих в организме от зарождения до конца жизни, т.е. индивидуальное развитие организма, но и филогенез - развитие популяций. С точки зрения филогенеза элементарной клеточкой эволюции является популяция - совокупность особей одного вида, длительно занимающая определенное пространство и воспроизводящая себя в течение большого числа поколений. Наследственное изменение популяции в каком-либо определенном направлении осуще-

ствляется под воздействием таких эволюционных факторов, как мутационный процесс, популяционные волны, изоляция, естественный отбор. Онтогенетический уровень организации жизни на Земле связан с жизнедеятельностью отдельных биологических особей, дискретных индивидуумов, а популяционный уровень над-индивидуален.

Предметом исследования современных социально-экономических наук сегодня являются закономерности развития именно сообществ. Однако в экономике традиционно используются аналогии с онтогенезом, что переносит трудности из биологии в экономику и создает дополнительные проблемы. Поэтому специалисты представляют более целесообразным использовать подходы, концепции и модели, наработанные биологами применительно к развитию сообществ. В частности, ключевым оказывается тот факт, что социально-экономические сообщества, как и отдельные организмы, имеют свойства рождаться, жить и умирать. При этом стадии жизни как в онтогенезе, так и в филогенезе определяются тождественно: рождение - развитие - зрелость (способность к воспроизводству) - климакс - смерть. Принципиальным организационным отличием является то, что управление сообществом должно учитывать, что в любой стадии жизни сообщество состоит из нарождающихся, доминирующих (зрелых) и отмирающих особей⁵.

Как нельзя лучше особенности филогенеза популяционного характера в развитии воспроизводственных процессов отражаются в моделях самих биологических популяций. В связи с этим нельзя обойти исторический этап развития такого типа моделирования воспроизводства.

Опыт формализации биологических популяций

Говоря о формализации воспроизводственных процессов в экономике, нельзя не указать на следующий факт. В вопросах моделирования управления биологическими популяциями, включающими и сельскохозяйственные, серьезных успехов, даже больших, чем экономисты, достигли биологи (Л.Р. Гинзбург, Р.А. Полуэктов, Ю.М. Брежнев, И.Е. Зубер, Ю.И. Колкер, Ю.А. Пых, Л.К. Суровцев и др.). Однако вызывает сожаление тот факт, что формализация воспроизводственных процессов в экономике и вообще общественного воспроизводства на деле развивалась и продолжает развиваться, можно сказать, вне всякой связи с трудами биологов по моделированию динамики биологических популяций. И это происходит на фоне достаточно частых пожеланий и призывов об использова-

ния эволюционного характера свойств данных моделей в экономике.

Биологи уже в доперестроечную эпоху создали достаточно стройную аналитическую теорию математической экологии, в рамках которой рассматривались и математические модели управления биологическими популяциями, в том числе сельскохозяйственными. Ими были созданы аналитические модели динамики популяций, которые достаточно подробно исследовались в качественном отношении. Ценным в данном отношении для нас - экономистов является то, что в них отображались внутривидовые зависимости, характер воспроизводства отдельных групп животных с особыми признаками (пол, возраст), поведение популяций с заданными свойствами, устойчивость их развития в зависимости от условий среды и т.д.

Очень важно для экономистов и то, что они в рамках общей теории математической экологии установили важнейшие теоретические положения и принципы моделирования динамики популяций (воспроизводства популяций), обобщив их в своих выводах, которые могли бы быть использованы при построении экономико-математических моделей оптимального управления воспроизводственными процессами, включая и общественное воспроизводство в целом.

Например, создав аналитическую модель двуполой популяции с учетом возрастной структуры и исследовав ее поведение в стационарных и периодических средах с учетом и без учета лимитирующих факторов и миграционных связей, биологи установили тот факт, что закономерности развития биологических популяций всех видов могут быть отражены в общей модели. Несмотря на очевидность этого положения, ввиду того что всем биологическим видам животных присущи общие особенности роста и развития, их эволюции, некоторые экономисты, занимаясь, например, моделированием динамики сельскохозяйственных популяций, утверждали обратное, говоря о невозможности создания общей модели воспроизводства стада сельскохозяйственных животных для всех их видов из-за больших индивидуальных различий⁶. Следствием такого негласно принятого вывода явилось множество структурных моделей оптимизации воспроизводства отдельных видов сельскохозяйственных животных, с помощью которых на одной и той же информации можно получить совершенно разные результаты. Соответственно, и решения задач по этим моделям были чрезвычайно неустойчивыми при отклонении от принятых авторами допусков и требований к формированию исходной информации.

Принципиальным моментом в моделировании биологических популяций явилось и то, что в основе всех построенных биологами моделей лежал по-настоящему динамический подход, так как в каждой из них независимо от формы - в дифференциальных или конечно-разностных уравнениях - обязательным параметром в явной или неявной форме выступало время, точно обозначающая зависимость параметров воспроизводства популяции от времени, если данная зависимость существовала. Поэтому они и говорили о динамических моделях, о динамической теории биологических популяций⁷.

Однако, как предупреждали сами биологи, при построении аналитических моделей у них всегда существует опасность “вместе с водой выплеснуть и ребенка”, и они действительно не сумели избежать существенной методологической ошибки при создании теоретических моделей динамики сельскохозяйственных популяций. Суть ее заключается в том, что в воспроизводстве популяции наряду с биологическими факторами нельзя не учитывать и экономические, которые участвуют и в значительной степени усложняют протекание процесса. Причем биологические факторы выступают на поверхности явления, а экономические “запрятаны” глубже и влияют на него под “покровом” биологических факторов. Экономические факторы важны не только тем, что могут участвовать в создании процесса оптимального управления, выступая в качестве различных технико-экономических нормативов и критериев оптимальности, но и тем, что являются предпосылками возникновения новых параметров управления популяциями, а именно - разделения на половозрастные группы в соответствии с деловым назначением животных. Появление нового параметра управления увеличивает степень свободы системы, ее гибкость и приспособленность к требованиям человека и управляемость.

Негативным моментом в развитии моделирования биологических популяций выступает и то, что разработка качественной теории заслонила изучение вопросов практического применения теоретических моделей. В научной литературе много источников, в которых излагается сущность теоретических положений, однако почти нет работ, где бы достаточно подробно освещались вопросы методики построения и реализации численных динамических моделей управления популяциями с рекомендациями использования в практике планирования и управления (имеются в виду рекомендации не эпизодического характера для отдельного хозяйства или группы хозяйств, а для сельскохозяйственного

производства в целом). Во многом такое нежелание биологи объясняют недостатком информации. Но по сравнению с другими видами популяций сельскохозяйственные располагают богатейшими данными, хотя они не полностью отвечают всем задачам моделирования.

Особенности любого типа воспроизводственных процессов

Таким образом, существуют определенные особенности самих воспроизводственных процессов, которые необходимо адекватно отобразить при их моделировании. Эти особенности заключаются в следующем:

1) воспроизводственные процессы представляют собой динамические процессы, протекающие во времени;

2) элементарные частицы воспроизводящихся систем проходят определенный отведенный им жизненный цикл, перетекая из одной стадии развития к другой, взаимодействуя при этом между собой и разделяясь по альтернативным направлениям своего развития;

3) динамика развития воспроизводственных процессов сопровождается неравномерным во времени потреблением ресурсов и производством продукции. Иногда происходит накопление и потребление ресурсов в предыдущих циклах развития элементов с тем, чтобы получить продукцию в последующих;

4) хотя динамика развития воспроизводства всей системы в совокупности может не иметь циклического характера в своем развитии, но каждый из составляющих элементов системы проходит свой собственный цикл развития от рождения (зарождения, возникновения) до старости и смерти (устарения и списания), чаще всего, как было указано, по собственному пути развития, представляющему одну из альтернатив.

Что касается общественного воспроизводства, то выше мы рассмотрели общие принципы их отображения, главным образом в агрегированном виде. Если попытаться перейти к индивидуальному воспроизводству, то при этом оказывается необходимым учесть микроуровневую его специфику. Эта специфика заключается прежде всего в том, что индивидуальное воспроизводство осуществляется в индивидуальной среде функционирования отдельного предприятия. Это накладывает свой отпечаток на ассортимент как приобретаемых предприятием ресурсов, так и производимых товаров. Их в совокупности на входе и на выходе так просто отождествить мы не сможем, как это делали при рассмотрении общественного воспроизводства, когда такое отожд-

дествление являлось одним из предварительных условий его анализа.

Сказанное, в частности, касается и цен приобретения ресурсов, и цен реализации изготовленных товаров. Соответственно, мы не можем “попутно” заметить, что цены приобретения ресурсов и реализации товаров инерционны и сохраняются на прежнем уровне, это делалось при анализе общественного воспроизводства, поскольку речь идет о ценах на разные товары. Есть и другие особенности, отражающие специфику индивидуального воспроизводства, отличающие его от общественного воспроизводства. Поэтому ясно, что одни и те же методические подходы отображения общественного и индивидуального воспроизводства, в том числе и математическими средствами, не всегда приемлемы, а в некоторых случаях вообще не пригодны.

С учетом вышеизложенного попытки переложить формальное отображение общественного воспроизводства на индивидуальное и наоборот не всегда оказываются удачными.

Формальное представление индивидуального воспроизводства по его фазам

Общественное воспроизводство можно представить по фазам кругооборота капитала, выделив их следующим образом: 1) закупки ресурсов; 2) производства совокупного товара; 3) его реализации. Соответственно, они определяют несколько обязательных общего характера зависимостей в системе общественного воспроизводства, которые можно записать и в рамках индивидуального воспроизводства с учетом специфики последнего с тем, чтобы разобрать условия реализации расширенного воспроизводства индивидуального капитала, в отличие от общественного. Рассмотрим их в той же последовательности, которая была представлена при формализации общественного воспроизводства:

1) приобретение предприятием ресурсных товаров (ресурсов, факторов производства):

$$I = \sum_i P_i \cdot V_i$$

где I - издержки по приобретению ресурсов, руб.;
 P_i - цена приобретения единицы i -го ресурса, руб./ед. В свою очередь, $i = 1, 2, \dots, M$ - номер ресурсного товара, а M - количество их видов;
 V_i - объем приобретаемого ресурса, ед.;

2) собственно производство товара, в результате чего в стоимостном аспекте издержки по приобретению товара перетекают в себестоимость изготовленного продукта:

$$I = \sum_i P_i \cdot V_i = \sum_j S_j \cdot Q_j = S,$$

где S_j - себестоимость единицы произведенной продукции, руб./ед. В свою очередь, $j = 1, 2, \dots, N$ -

номер произведенного товара, а N - количество их видов;

Q_j - объем произведенного продукта, ед.;

S_j - себестоимость всей произведенной предприятием продукции, руб.;

3) предварительная оценка на предприятии цены производства (стоимости) произведенного товара с учетом средней по экономике нерентных отраслей экономики окупаемости:

$$C = \sum_j C_j \cdot Q_j = \sum_k O_k \cdot S_j \cdot Q_j,$$

где C - цена производства всего произведенного товара, руб.;

C_j - цена производства единицы j -го произведенного товара, руб./ед.;

O_k - средняя по экономике нерентных отраслей экономики окупаемость затрат, доли ед.;

4) реализация произведенного товара:

$$W = \sum_j Q_j \cdot P_j$$

где W - выручка от реализации произведенного товара, руб.

Очевидно, что для отображения в модели индивидуального воспроизводства разнообразных его направлений развития при разных значениях характеризующих параметров лучше всего, на наш взгляд, использовать многомерные задачи, которые позволяют формировать достаточно большое разнообразие переменных и ограничений. Такие задачи можно реализовать в рамках линейного программирования посредством построения оптимизационных конечно-разностных моделей, которые достаточно хорошо апробированы в рамках динамики воспроизводства биологических популяций, включая сельскохозяйственные, а также народонаселения.

¹ Янбарисов Р.Г. Экономическая теория: учеб. пособие. М., 2009. С. 372.

² Соколова С.В., Соколов Б.И. Экономика: учеб. для гуманитариев. СПб., 2002. С. 161.

³ Там же.

⁴ Шумпетер Й. Теория экономического развития (Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры): пер. с нем. М., 1982. С. 60-61.

⁵ См.: Титов П.М. Тип экономического развития России 2000-2003 гг.: прогресс или регресс? URL: <http://www.bogdinst.ru/vestnik/dos16/08.dos>.

⁶ Низова Н.С. Построение экономико-математической модели и подготовка задачи для расчета оптимальной структуры стада крупного рогатого скота (статическая модель) // Практикум по математическому моделированию экономических процессов в сельском хозяйстве. М., 1975. С. 122.

⁷ См.: Динамическая теория биологических популяций / под ред. Р.А. Полуэктова. М., 1974.

Поступила в редакцию 05.07.2011 г.