

О МНОГООБРАЗИИ СПОСОБОВ ОПИСАНИЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ ЭКОНОМИКИ *

А. И. КАЦЕНЕЛИНБОЙГЕН

(Москва)

Каждая система (см. на примере физических систем [2, стр. 35—39]) может быть описана различным образом. Сохраняя инвариантными количественные данные искомым результирующим параметров, многообразные способы представления системы позволяют, во-первых, связать моделирование ее с возможной наблюдаемой информацией о механизме функционирования и, во-вторых, за счет преобразования этой информации выявить новые свойства системы и использовать их для построения различных механизмов функционирования (поиска новых методов решения задач). Многообразные способы описания одной и той же системы не нужно смешивать с идентификацией систем, заменой одной из них другой. В данном случае методы представления социалистической экономики нельзя отождествлять с попытками ее идентификации с капиталистической, поскольку эти системы основаны на глубоко различных предпосылках. Наконец, следует иметь в виду, что при всех способах описания социалистической экономики предполагается, что управление процессом обмена результатами деятельности хозяйственных ячеек происходит путем органического сочетания централизованного планового руководства и самоуправления хозяйственных ячеек [3].

1. ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕЛИ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ ЭКОНОМИКИ

Существуют по крайней мере три способа описания социалистической экономики, для первого из которых используется модель скалярной оптимизации, для второго — векторной оптимизации, для третьего — дескриптивная модель. Эти названия в известной мере условны.

Оптимальное функционирование социалистической экономики чаще всего описывалось моделью скалярной оптимизации: имелся глобальный критерий оптимальности и совокупность ограничивающих условий. Лишь в последние годы благодаря работам Э. Ф. Баранова, А. Г. Гранберга, М. Г. Завельского, В. И. Данилова-Данильяна, С. М. Мовшовича, Б. Г. Питтеля, В. М. Полтеровича, В. Э. Шляпентоха и др. было привлечено внимание к представлению социалистической экономики моделями векторной оптимизации. Для них характерно наличие многих участников, каждый из которых ищет оптимальное значение своей целевой функции на ограниченном множестве возможностей.

В меньшей мере получило распространение представление социалистической экономики через дескриптивные модели. Термин «дескрип-

* Данная работа является продолжением и развитием исследований автора, опубликованных в [1].

тивные» используется для выделения такого класса моделей, которые можно противопоставить моделям, построенным на явно выраженном вариационном принципе. В них полностью выписываются условия уравнивания системы. В такого рода моделях не видно целевых функций отдельных участников или критерия системы; фигурируют количества затрачиваемых ресурсов и выпускаемых продуктов, цены на ресурсы, цены на продукты как функции от объема их потребления, технологические способы преобразования ресурсов в продукты. Необходимым условием является соблюдение закона сохранения вещества и ценности. К методологическим достоинствам дескриптивных моделей относится и то, что они опираются на информацию, непосредственно наблюдаемую в экономической жизни, и явно не предполагают никаких дополнительных знаний о критериях развития системы или отдельных ее участников*. Естественно, что при этом нельзя упрощать проблему информации, поскольку ее также не всегда можно получить в обозримые сроки и с приемлемыми затратами.

Анализ указанных способов представления социалистической экономики требует предварительного уточнения некоторых понятий. Они относятся к определению системы в целом и отдельной ее части. Будем понимать социалистическую экономику как международную социалистическую систему. Это позволяет увидеть большее богатство ее механизмов не только потому, что в каждой отдельной стране имеются свои особенности, но и потому, что возникают новые отношения между социалистическими странами [4].

Весь последующий анализ, исходя из положений К. Маркса об особенностях социалистического общества [К. Маркс и Ф. Энгельс, Соч., т. 23, стр. 86—89], будет опираться на предположение, что первичной клеточкой социалистической экономики выступает индивидуальный работник, различающий ценность потребительских благ** и имеющий область возможностей их производства.

Данное понимание первичной клеточки социалистической экономики удовлетворяет методологическим требованиям ее формирования. Она является далее неделимой, могущей существовать некоторое время независимо; вместе с тем через нее можно увидеть общее в целом и части. Выявление этого общего имеет значительную методологическую ценность. Оно дает возможность изучать некоторые черты социалистической экономики как целостного образования на простой модели. И для социалистической экономической системы в целом и для отдельного работника общим является существование предпочтения различных благ (для системы — это определение общественной полезности продуктов) и выражать ограничения на возможности их производства. В случае надобности можно рассматривать и более крупные образования в качестве элемента системы. Ими могут быть коллективы предприятий, отраслей или даже страна. Назовем такой первичный элемент системы ее участником. В этом случае указанное понимание первичной клеточки социалистической экономики позволяет вскрыть единство в механизме ее управления по всей иерархии: от отдельного работника до страны. Это единство выражается

* На ценность указанного аспекта моделей равновесия обратили внимание автора В. Ф. Кротов и В. М. Полтерович.

** Проблема формирования индивидом механизма различения разнородных благ, с помощью которого он организует свое поведение, является одной из малоразработанных. Результаты, полученные в 50-х годах нейрофизиологами, позволяют предполагать, что предпочтения личности являются психологическим феноменом, во многом имеющим глубокую объективную основу, физиологически закрепленную в структуре эмоционального механизма мозга [5, стр. 179—189].

в том, что на каждом уровне иерархии решается задача поиска оптимального состояния участников *.

Наблюдая общие черты отдельного участника и экономической системы в целом, нельзя забывать и об их различиях. Конкретизируем и по возможности формализуем это положение.

Социалистическая экономика состоит из конечного множества участников, где k — индекс произвольного участника, $k = 1, \dots, l$; i — индекс произвольного потребительского продукта, $i = 1, \dots, n$; x_i^k — количество i -го продукта, потребленного k -м участником; x^k — вектор потребленных им продуктов; Q^k — область возможностей участника. Эта область характеризуется находящимися в пользовании у участника наличными ресурсами и технологическими способами их преобразования; кроме того, каждый участник располагает таким ресурсом, как способность к выполнению определенных видов трудовой деятельности; b_j^k — количество j -го ресурса, которым располагает k -й участник; b^k — вектор этих ресурсов, $j = 1, \dots, m$. У каждого участника технологические возможности преобразования ресурсов в продукты представлены конечным числом линейных способов. Элементы матрицы $A^k = \{a_{ij}^k\}$ показывают, какое количество j -го ресурса должно быть израсходовано k -м участником на производство единицы i -го продукта; y_i^k — объемы производства у k -го участника (в векторной форме — y^k).

Используя введенные величины, можно записать требование, связанное с выполнением закона сохранения ** (балансового ограничения) на наличные ресурсы: $A^k y^k \leq b^k$.

Принципиальные трудности при составлении модели социалистической экономики возникают при переходе от отдельных независимых участников к их системе, т. е. когда участники оказываются связанными друг с другом в актах обмена результатами своей деятельности. Эти трудности зависят от решения вопроса о взаимосвязи между областью возможностей k -го участника Q^k по производству продуктов — y^k и объемом их потребления — x^k . Другими словами, предстоит определить, в какой мере участник, располагающий более благоприятной областью возможностей, может получить большее количество потребительских продуктов. Без уяснения проблемы распределения нельзя в рамках введенных предпосылок записать модель экономики. Различные способы представления социалистической экономики будут зависеть от следующих предельных случаев распределения благ: 1) на количество потребляемых благ каждым участником полностью влияют имеющиеся у него возможности и 2) распределение благ между участниками осуществляется по априорным принципам, вне зависимости от имеющихся у каждого из них возможностей. Особый интерес представляет поиск меры зависимости между количеством получаемых благ каждым участником и его возможностями. Но для нахождения этой меры нужно существенно расширить систему предпосылок, выходящую за рамки данных моделей. К этим пред-

* Отсюда, в частности, следует однородное понимание природы цен, используемых на различных уровнях иерархии. Выделение предприятия в качестве первичной ячейки социалистической экономики и определение всей последующей иерархии управления как государства, бытующее в теории, приводит к ряду нежелательных явлений. С одной стороны, ценностный механизм внутри предприятия считают не чем иным, как расчетным, техническим, лишенным экономической природы (даже цены внутри предприятия называются расчетными), и тем самым его отрывают от ценностного механизма, действующего на уровне предприятий. С другой стороны, не исследуются ценностные отношения между уровнями управления выше предприятия.

** «Сохранение» понимается в том смысле, что количество ресурса в данный момент является неизменным [2, стр. 48].

посылкам следует по крайней мере отнести характеристику зависимостей между количеством полученных индивидом благ к данному моменту времени и областью его возможностей в последующее время, влияние количества благ, полученных другими индивидами, на деятельность данного (эффект зависти, альтруизма и др.).

Если расширить множество предпосылок модели, то указанные предельные случаи распределения благ могут быть переведены друг в друга. Например, в первом случае для этого необходимо предположить наличие механизма рентных платежей, платы за фонды, налогообложения, с помощью которого изымается часть доходов у одних работников и передается другим. Исследование способов представления социалистической экономики будет опираться на первый предельный случай распределения. Это, с учетом сказанного, отнюдь не означает, что обязательно в последующем каждый участник будет получать блага в количествах, полностью зависящих от имеющихся у него возможностей.

2. МОДЕЛЬ ВЕКТОРНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ

Модели векторной оптимизации бывают различных типов. Среди них можно выделить модели равновесия и игр*.

Рассмотрим модели равновесия на примере общей модели Д. Гейла [6]. При этом будем иметь в виду, что в данной модели строго доказываться лишь существование векторного оптимума.

Каждый участник имеет свою целевую функцию $f^k(x^k)$, которая предполагается выпуклой, непрерывной, и соответствующую область возможностей Q^k .

В силу различий в индивидуальных целевых функциях и возможностях производства каждый участник за счет обмена результатами деятельности может увеличить значение своей целевой функции. Векторный оптимум по системе будет достигнут в случае, когда у каждого участника дальнейшее улучшение значения целевой функции может происходить только за счет ухудшения положения какого-либо участника, либо пренебрежения желаниями других участников поступиться ненужными им ресурсами, но нужными другим. Поскольку допустимо предположение, что индивидуальные целевые функции участников не имеют предела насыщения, то тогда не будет ситуации, при которой у кого-либо из них окажутся такого рода ненужные ресурсы. Все ресурсы у k -го участника будут использованы либо на личное потребление, либо на обмен. В этом случае система входит в стационарный режим, характеризующийся оптимумом по Парето. В данном режиме существуют цены. Уже одно появление цен как глобальных, общих для системы параметров, еще до появления денег и независимо от них, позволяет существенно упорядочить функционирование экономики. В первую очередь важно отметить, что цена здесь выступает как память об эффективности процессов обмена, происходивших в системе в целом. Используя это свойство цены, отдельный участник, не зная ничего о других и о необходимости выполнить балансовое ограничение по обмениваемым продуктам по системе в целом

$$\sum_{h=1}^i x^h \preceq \sum_{h=1}^i y^{h**} \quad \text{может добиться выхода на оптимум. Каждый участ-}$$

* Соотношение между моделями равновесия и игр представляет известный интерес. Возможность их взаимного преобразования открывает путь к исследованию такого рода соотношений.

** Здесь и в дальнейшем предполагается, что экстремальные задачи представляются в каноническом виде, т. е. везде неравенства заменены равенствами.

ник может пользоваться ценами для того, чтобы узнать, какие продукты ему лучше произвести. Для этого он решает вспомогательную задачу

$$D^k = py^k \rightarrow \max, \quad y^k \in Q^k, \quad (1)$$

где D^k — доход k -го участника; p — вектор цен на производимую продукцию; p_i — компоненты этого вектора.

Чтобы выяснить, какие продукты приобрести у других участников (или потребить имеющиеся у себя), участник решает вспомогательную задачу

$$f^k(x^k) \rightarrow \max, \quad px^k = D^k \quad (2)$$

(величина D_k получена из решения (1)). Благодаря тому, что известны оптимальные (равновесные) цены, решение этих задач не требует повторения всех случайных актов взаимовыгодного, но не оптимального обмена. Таким образом, цена является параметром функционирования системы, позволяющим «развязать» систему, крайне экономно передать каждому участнику информацию о системе в целом, обеспечивающую ему возможность самостоятельно двигаться в оптимальном направлении. С учетом сказанного модель векторной оптимизации может быть записана

$$f^k(x_1^k, \dots, x_i^k, \dots, x_n^k) \rightarrow \text{extr}, \quad (3)$$

$$\sum_{n=1}^i a_{ij}^k y_i^k = b_j^k, \quad (4)$$

$$\sum_{i=1}^n p_i x_i^k = \sum_{i=1}^n p_i y_i^k, \quad (5)$$

$$\sum_{k=1}^l x_i^k = \sum_{k=1}^l y_i^k. \quad (6)$$

Соотношение (5) является бюджетным ограничением k -го участника и показывает, что данный участник может получить от других участников продукты на сумму ценностей, не большую, чем он произвел и реализовал. Здесь обнаруживается особенность категории ценности, которая в данной модели выступает в роли общего ограничивающего условия, связывающего действия каждого отдельного участника с системой. Это общее ограничение потенциально обладает свойством полной универсальности, т. е. в принципе на полученные от реализации своих продуктов ценности данный участник может получить от любых других участников по заданным ценам любой набор продуктов. Это свойство ценностей легко сохраняется, если каждый участник имеет все необходимые продукты в достаточном количестве для обмена. Тогда в актах обмена масса ценностей будет сразу же покрыта продуктами.

Сложнее обстоит дело, если в актах обмена возникнет разрыв, т. е. один участник отдает другому нужные ему продукты, а последний имеет продукты, нужные другим участникам, но не отдавшему. В этом случае появляется необходимость в экономическом параметре, обеспечивающем гаран-

тии данному участнику, что он взамен на отданную им массу ценностей получит от других участников имеющиеся у них нужные ему продукты на соответствующую ценность*. Гарантии могут касаться только группы участников и выдаваться в виде долговых расписок и т. п. Но для того чтобы эти гарантии одновременно касались всех участников, были универсальны, необходимы особые условия. Такими условиями могут быть непосредственно продукты, необходимые для всех участников, или информационные свидетельства (бумажные знаки, счета в банке и т. п.), гарантированные соответствующим органом. Деньги и есть универсальные ценности, которые имеют гарантии, одновременно касающиеся всех участников. Следовательно, деньги являются ценностями, но ценности еще не деньги. При этом ценности являются конструктивным инструментом, так как их можно применять в актах прямого товарообмена, если через цены использовать накопившийся опыт в организации эффективного обмена**.

В известных алгоритмах поиска оптимального состояния по системе с помощью цен деньги не применяются. При этом имеется в виду, что деньги являются единственным внешним ограничивающим условием оптимизации деятельности для хозяйственной ячейки. Допустимо предположение, что при соответствующих условиях наличие денег дает такой хозяйственной ячейке слишком много степеней свободы и тем самым препятствует выходу системы на оптимальный стационарный режим. Даже в случае правильности высказанного предположения нельзя, вообще говоря, отказать от категории денег при поиске алгоритмов оптимизации процессов функционирования экономики. Целесообразно найти меру их универсальности, т. е. пытаться строить алгоритмы, где общее денежное ограничение хозяйственной ячейки будет разбито на группы, в пределах каждой из которых деньги действуют в своей обычной форме. Для этого поток продуктов должен быть структуризован, т. е. выявлены такие подмножества продуктов, реализация которых может быть осуществлена через деньги. Эти подмножества могут быть разной мощности — от одного продукта до больших групп. Деньги, задаваемые на подмножествах таких продуктов, назовем «контурными».

Эвристическим соображением в пользу необходимости поиска алгоритмов оптимизации с использованием контурных денег является опыт функционирования социалистической экономики. Наличие сметы затрат можно в известном смысле понимать как наличие контурных денег. Действительно, деньги, выплачиваемые по статье «зарплата», могут идти только на приобретение предметов потребления. В пределах подмножества предметов потребления деньги универсальны. Это значит, что для организации процесса реализации произведенных предметов потребления достаточно задать потребителю, оптимизирующему свою целевую функцию, цены и единственное ограничивающее условие в виде денег. Аналогичное положение имеет место, например, со статьей сметы «канцелярские расходы». Из выделенных средств на канцелярские расходы любая хозяйственная ячейка по заданным ценам может приобрести любой набор канцелярских товаров.

* Тот факт, что деньги распространяются только на те совокупности продуктов, которые могут быть потенциально реализованы в каждый момент времени, и отличается деньги от другого рода «ценных бумаг». Многообразие различного рода «ценных бумаг» (сберегательные книжки по срочным вкладам, страховые полисы, облигации и т. п.) отражает соответствующую структуризацию потока продуктов: их «замороженность» в процессе производства, наличие страхового резерва, возможность получения продуктов за счет будущих доходов и т. п.

** В некотором смысле наличие клиринговых расчетов есть свидетельство использования ценности в организации эффективного обмена.

Использование контурных денег требует весьма большой гибкости механизма функционирования. Необходимо при изменениях в структуре потока продуктов перераспределять денежные средства из одного контура в другой. Вместе с тем в определенных пределах, гарантированных резервами продуктов, целесообразно разрешать самой хозяйственной ячейке перераспределять между контурами общую сумму находящихся у нее денег. Имеющиеся трудности в хозяйственной практике частично связаны с тем, что разбивка общей суммы выделенных ячейкам средств по сметным статьям в отдельных случаях оказывается слишком жесткой.

Таким образом, анализ моделей векторной оптимизации: 1) позволяет явно увидеть роль цен как параметра системы, обеспечивающего возможность действовать самостоятельно каждому участнику; 2) показывает возможность использования категории ценности как общего универсального ограничения деятельности хозяйственной ячейки при наличии оптимальных цен (цен равновесия); 3) наталкивает на гипотезы о возможностях использования денег или их разновидностей (контурных денег) в алгоритмах поиска оптимума по системе.

3. МОДЕЛЬ СКАЛЯРНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ

Модель векторной оптимизации при наличии оптимума по Парето может быть преобразована в модель скалярной оптимизации [6]

$$F = \sum_{h=1}^l f^h(x_1^h, \dots, x_i^h, \dots, x_n^h) \mu^h \text{ extr}, \quad (7)$$

$$\sum_{j=1}^m a_{ij}^h y_j^h = b_j^h, \quad (8)$$

$$\sum_{h=1}^l x_i^h = \sum_{h=1}^l y_i^h. \quad (9)$$

В данной связи заметим, что модели скалярной оптимизации являются, вообще говоря, менее общим способом описания экономической системы, чем модели векторной оптимизации, в частности равновесия, так как последняя, как отмечалось в п. 2, может обеспечить целостное представление экономики и в условиях, когда не достигнут оптимум Парето.

Однако в последующем будем строить изложение, исходя из предположения о возможности преобразования моделей равновесия в модели скалярной оптимизации. В этом преобразовании особый интерес представляет множитель μ^h , выполняющий роль веса участника в системе*. Этот вес формально определяется как величина множителя Лагранжа, обратная найденному в точке оптимального решения (3). Содержательно μ^h может быть интерпретировано следующим образом. Для каждого участника дифференциальная полезность единицы дохода денег тем ниже, чем выше его доход и чем он ближе к точке насыщения своих потребностей (с учетом отмеченных выше условий на вид индивидуальных целевых функций).

* Все последующее изложение проблемы глобального критерия оптимальности действительно в условиях полной определенности в информации о системе. В случае неопределенности проблема формирования глобального критерия резко усложняется. Здесь уже необходимо говорить о механизме его формирования; однако методологические замечания о построении глобального критерия в условиях полной определенности остаются в силе как элемент более общего механизма формирования критерия [3].

Величина множителя Лагранжа и показывает дифференциальную полезность единицы дохода для k -го участника.

Предполагается, что поскольку доход k -го участника полностью используется для приобретения благ в соответствии с его целевой функцией, то данному участнику из общего количества продуктов, полученных при оптимизации системы, должно быть выделено тем больше благ, чем больше значение обратной величины множителя Лагранжа. Изменение уровня получаемого участником дохода путем рентных платежей, платы за фонды, налогов есть не что иное, как изменение его веса в системе и сопутствующего этому количества продуктов.

В чем же целесообразность представления системы через глобальный критерий? На наш взгляд, это сопряжено с тем обстоятельством, что структура системы позволяет иногда придать сразу интегральную форму ценностным характеристикам, дающим направление движения данной системе, нежели получить тот же самый результат о ее поведении через множество локальных характеристик и отношений между ними. Так, по-видимому, можно понимать генезис и роль вариационного принципа в физике. Отмеченная целесообразность построения глобального критерия позволяет лучше понять и причину возникновения телеологического подхода к анализу систем.

При выборе глобального критерия оптимальности возникает важный вопрос: взят ли критерий оптимальности из самой системы или он привнесен извне. Телеологический подход к анализу систем предполагает, что глобальный критерий привнесен извне, а каузальный подход допускает, что критерий имеется в самой системе. К тому же имеются точки зрения, вообще отрицающие в системе глобальный критерий. Приведенное преобразование модели векторной оптимизации в модель скалярной оптимизации показывает, что построение глобального критерия оптимальности в системе вполне соответствует каузальному подходу. Более того, если даже считать естественной модель векторной оптимизации в том смысле, что она не ассоциируется ни с какими общими целями системы, то это не противоречит существованию глобального критерия. Однако последний нужно понимать не как некоторую привнесенную извне категорию, а как эвристический принцип интеграции ценностных параметров системы, способ выражения стремления отдельных участников с учетом отношений между ними.

При построении глобального критерия по каузальному принципу мы опирались на фиксированные в индивидуальных целевых функциях стремления отдельных участников и их взаимоотношения. Вполне допустимо предположение об изменении индивидуальных целевых функций участников и отношений между ними. Правоммерно предполагать, что если расширить множество принятых в модели предпосылок, можно будет вывести закономерность этих изменений. Такое увеличение множества предпосылок связано с выходом в более широкую систему, которую можно назвать «надсистемой». Это сразу переводит задачу выбора глобального критерия в общую проблему представления системы; при этом надсистему можно вначале описать моделью векторной оптимизации и т. д.

Не всегда имеется возможность формально выразить все расширенное множество предпосылок, которое необходимо учесть при построении глобального критерия. Часть предпосылок генетически и в процессе обучения закладывается в интуиции людей, которую они не могут выразить формально. В этом случае описание системы предполагается смешанным: часть предпосылок задается формально, а часть — через интуицию. Синтез производит человек. Поскольку человеку иногда бывает удобно выразить ценностные характеристики в интегральном виде, то такого рода представ-

ление системы в известном смысле кажется телеологическим. Действительно, если свести систему только к формализованной части, то может создаться впечатление, что глобальный критерий привносится извне некоторым разумным существом. Однако на самом деле мы используем каузальный подход, но только по отношению к системе, включающей человека с его способностями к интуитивному мышлению и оперированию интегральными ценностными характеристиками. И если правомерно говорить о телеологическом подходе к определению критерия, то только с целью выделения особенностей в представлении системы, когда необходимо совмещать формализованную информацию с интуицией.

Преобразование модели векторной оптимизации в модель скалярной оптимизации имеет методологическое значение для определения структуры народнохозяйственного критерия оптимальности и его размерности. Общеизвестным является мнение, что народнохозяйственный критерий оптимальности в соответствии с основным экономическим законом социализма должен выражать максимизацию уровня удовлетворения потребностей всех членов общества. Однако открытым остается вопрос о весах, приписываемых различным членам общества. В моделях скалярной оптимизации, где глобальный критерий основывался на индивидуальных целевых функциях участников, данная проблема часто обходилась; предполагалось, что веса участников одинаковы. Поскольку было показано, что структура народнохозяйственного критерия оптимальности зависит в конечном счете и от принятого принципа распределения, находящего свое выражение в весах участников, то при его формировании требуется не только учет индивидуальных целевых функций членов общества, но и определение отношений между ними.

Сторонникам теории оптимального функционирования социалистической экономики часто задают вопрос: в каких единицах измеряется народнохозяйственный критерий оптимальности, построенный на основном экономическом законе социализма? Из преобразования модели векторной оптимизации в модель скалярной оптимизации видно, что размерность глобального критерия выражается в тех же единицах, что и размерность ценностей. Историческое развитие ценностного механизма в стране объясняют семантический аспект вопроса. Наделение ценности определенными термическими единицами было связано с выбором размерности денежной единицы (см. под-

Наконец, в моделях скалярной оптимизации цены непосредственно не фигурируют. Однако при достаточно естественных условиях в приведенной модели возникают частные производные, характеризующие дифференциальное влияние каждого отдельного ограничения на величину народнохозяйственного критерия оптимальности. Эти производные есть не что иное, как цены, используемые в модели векторной оптимизации. Из анализа модели скалярной оптимизации видна причина, объясняющая принятие при анализе предыдущего представления экономики утверждение, что цены являются глобальными параметрами, несущими информацию о состоянии всей системы и могущими поэтому выполнять указанную выше функцию по ее «развязыванию». Действительно, частные производные целевой функции по ограничению зависят от всех условий, принятых в модели, в данном случае — от всех индивидуальных целевых функций участников, областей их возможностей и отношений распределения. Если в системе происходят малые изменения, то в силу устойчивости цен все участники могут по-прежнему следовать сложившимся ценам, уверенные в том, что будет достигнут оптимальный режим функционирования экономики [7—9].

Сказанное о ценах позволяет сделать следующее замечание. В ряде

работ по теории оптимального функционирования социалистической экономики (в том числе и автора данной статьи) утвердилось понятие цены как частной производной народнохозяйственного критерия оптимальности по соответствующему ограничению, обладающей к тому же устойчивостью относительно малых изменений. На наш взгляд, такое определение цены, данное не по ее функции, а по определенным свойствам, не вполне удачно. Оно привязывается к одной модели — модели скалярной оптимизации, к тому же обладающей специфическими свойствами условий. Определение цены с точки зрения ее функции в системе организации самоуправления отдельных участников (локальных объектов) обладает тем преимуществом, что позволяет акцентировать внимание на роли цены, инвариантной относительно способа представления системы и жестко не связанной с определенными свойствами, в том числе с устойчивостью.

Если выйти за рамки рассматриваемых моделей и учесть большее разнообразие условий функционирования социалистической экономики (целочисленность ряда производимых продуктов, комплектность и т. п.), то потребуются в соответствующих случаях вводить невыпуклые, разрывные, недифференцируемые функции. В [9, 10] показано, что и при этих условиях цены могут использоваться в механизме управления. Предстоит выявить цены, чтобы понять, какие свойства цен инвариантны относительно множества разнообразных условий функционирования социалистической экономики и каков экономический смысл этих свойств цены.

Таким образом, из анализа модели скалярной оптимизации вытекает, что: 1) глобальный критерий оптимальности не привносится в систему извне, а является интегральным выражением стремлений отдельных участников и отношений между ними; 2) при построении народнохозяйственного критерия оптимальности, базирующегося на основном законе социализма, необходимо учитывать «веса» членов общества; 3) размерность критерия оптимальности соответствует принятой в стране денежной единице; 4) определение цены целесообразно давать по ее функции в механизме управления, инвариантной относительно способа представления системы.

4. ДЕСКРИПТИВНАЯ МОДЕЛЬ

Предположим, что в принципе можно наблюдать оценку k -м участником i -го продукта. Обозначим эту оценку через p_i^k , а вектор оценок — через p^k ; значение p_i^k зависит от количества всех потребляемых k -м участником продуктов. Функции $\varphi_i^k(x_1^k, \dots, x_i^k, \dots, x_n^k)$, характеризующие указанную зависимость оценок от объемов потребления продуктов, можно построить на основе наблюдений за поведением индивида.

Итак, первое соотношение в модели будет записано: $p^k = \varphi^k(x^k)$. Второе характеризует указанное ранее балансовое ограничение на производство продуктов k -м участником: $A^k x^k = b^k$. Природа производства такова, что, вообще говоря, число продуктов не равно числу ресурсов. Действительно, имеется возможность производить различные продукты из одних и тех же ресурсов и одни и те же продукты из различных ресурсов. Чтобы при этих обстоятельствах для k -го участника задача была замкнутой и совместной с принципом равновесия, необходимо ввести дополнительные условия. К ним относится закон сохранения ценности, т. е. равенство оценок продукта затратам на его производство. Для исчисления затрат введем оценки используемых k -м участником ресурсов. Обозначим оценку j -го ресурса у k -го участника через q_j^k , а вектор оценок — через q^k . Закон сохранения ценности будет иметь вид: $p^k = A^{*k} q^k$, где A^{*k} — транспонированная матрица.

Соотношения

$$p^h = \varphi^h(x^h), \quad (10)$$

$$A^h x^h = b^h, \quad (11)$$

$$p^h = A^{*h} q^h \quad (12)$$

позволяют k -му участнику решить проблему уравнивания производства и потребления (в частности число уравнений равно числу неизвестных). **

Однако рассматриваемая модель предполагает, что участники обмениваются между собой. Наличие обмена потребовало учета отмеченных выше соотношений, характеризующих соблюдение балансового ограничения по обмениваемым продуктам по системе в целом

$$\sum_{h=1}^l x^h = \sum_{h=1}^l y^h$$

и для каждого k -го участника бюджетного ограничения: $px^h = py^h$. Добавление этих соотношений еще не позволяет уравновесить систему, так как неизвестно, как связаны между собой индивидуальные оценки продуктов p^h с ценами на продукты p . Между тем в точке равновесия системы для каждого данного участника все индивидуальные оценки пропорциональны соответствующим ценам, а коэффициентом пропорциональности выступает множитель μ^h : $p_i = p_i^h \mu^h$. Эта связь может быть установлена из вполне естественных экономических соображений, если воспользоваться моделью векторной оптимизации. Индивидуальный потребитель, желая оптимизировать свою целевую функцию, будет так расходовать единицу получаемого дохода на покупки различных товаров, чтобы отношения индивидуальных оценок к соответствующим ценам уравнились по всем товарам ***.

С учетом всего сказанного система уравнений, характеризующая модель равновесия, такова

$$p_i^h = \varphi_i^h(x_1^h, \dots, x_i^h, \dots, x_n^h), \quad (13)$$

$$\sum_{i=1}^n a_{ij}^h y_i^h = b_j^h, \quad (14)$$

$$p_i^h = \sum_{j=1}^m a_{ij}^h q_j^h, \quad (15)$$

$$\sum_{i=1}^n p_i x_i^h = \sum_{i=1}^n p_i y_i^h, \quad (16)$$

$$\sum_{h=1}^l x_i^h = \sum_{h=1}^l y_i^h, \quad (17)$$

$$p_i = p_i^h \mu^h. \quad (18)$$

* x^h и y^h в (11) идентичны, так как применительно к отдельному участнику можно считать объемы производства и потребления совпадающими.

** Данная модель есть не что иное, как модель равновесия, исследованная в [11].

*** Такое утверждение может быть получено формально: оно является необходимым условием экстремума задачи (2) $\partial f^h(x_1^h, \dots, x_i^h, \dots, x_n^h) / \partial x_i = p_i \lambda^h$, где λ^h — производная целевой функции по ограничению D^h . Обозначая $\partial f^h(x_1^h, \dots, x_i^h, \dots, x_n^h) / \partial x$ через p_i^h и $1 / \lambda^h = \mu^h$, получим $p_i = p_i^h \mu^h$.

Число уравнений здесь равно $3nl + ml + l + n$; столько же и переменных, которыми являются $x_i^k, y_i^k, p_i^k, q_j^k, \mu^k$.

Рассмотренная дескриптивная модель, вообще говоря, является наиболее общим способом описания экономической системы, так как, сохраняя целостность представления, позволяет предъявить наименьшие требования к свойствам ценностных параметров. Здесь имеется в виду известный факт, что для построения дифференциальной формы нужно выполнить менее сильные условия, чем для соответствующей интегральной формы, т. е. индивидуальной целевой функции f^k .

В случае, когда дифференциальная форма преобразуется в интегральную, данная дескриптивная модель может быть преобразована в модель векторной оптимизации, эквивалентную модели (4) — (7). При этом величины p_i^k есть не что иное, как частные производные целевой функции k -го участника по соответствующему продукту: $p_i^k = \partial f^k(x_1^k, \dots, x_i^k, \dots, x_n^k) / \partial x_i^k$. Соотношения (15) и (18), являясь необходимыми условиями решения задачи (3) — (6), при таком преобразовании исключаются.

Учитывая роль, которую играет при формировании модели возможность получения информации об изучаемой системе, становится очевидным, что представление экономики дескриптивной моделью может оказаться весьма плодотворным для нахождения модели, адекватной системе в конкретной ситуации.

Из представления социалистической экономики дескриптивной моделью следуют некоторые важные выводы, касающиеся связи цены на продукт и затрат на его производство. Эта модель показывает, что цена продукта равна общественным затратам на его производство. При этом данное равенство опосредствуется через оценки затрат с индивидуальной точки зрения. Действительно, из (15) видно, что индивидуальные оценки продуктов p_i^k равны индивидуальным затратам $\sum_j a_{ij} q_j^k$, т. е. затратам, выраженным в индивидуальных оценках ресурсов q_j^k . Связь цены с индивидуальной оценкой и, следовательно, с индивидуальными затратами осуществляется через

множитель μ^k : $p_i = p_i^k \mu^k = \mu^k \sum_{j=1}^m a_{ij} q_j^k$. Таким образом, общественные за-

траты на производство данного продукта у всех участников равны, поскольку их индивидуальные затраты соответственно скорректированы на величину μ^k .

В предыдущих способах представления экономики акцентировалось внимание на функции цены и некоторых ее свойствах. Вопрос о соотношении между ценой и затратами в них явным образом не ставился. Отсюда некоторые противники теории оптимального функционирования социалистической экономики делали вывод, что в этой теории предполагается одна полезность и исчезают затраты (см. подробнее в [1]).

Из анализа рассмотренной модели следует, что: 1) дескриптивная модель позволяет описывать систему при более общих предположениях о предпочтениях благ; 2) можно явно увидеть органическую связь между ценой как параметром функционирования социалистической экономики и общественными затратами на производство продуктов.

Таким образом, анализ различных способов описания социалистической экономики позволяет сделать выводы, которые могут быть использо-

* Описание разнородных дескриптивных моделей рассматриваемого типа см. в [12].

На необходимость использования такого рода моделей в экономических исследованиях, исходя из общей теории динамических систем, обращено внимание В. Ф. Кротовым в [13].

ваны для развития теории ее оптимального функционирования. Хотя значение результирующих параметров при всех методах представления экономики было неизменным, каждый из этих способов привлекал внимание к отдельным аспектам ее функционирования: формированию народнохозяйственного критерия оптимальности, определению цены, соотношению цены на продукт и затрат на его производство и др. Более того, каждый способ представления может порождать в известной мере полезные эвристические соображения. Так, например, из определенной разновидности моделей векторной оптимизации, так называемых моделей равновесия, рождается эвристика, связанная с возможным введением категории денег в алгоритмы поиска оптимального состояния.

Остановимся на вопросе о сложности построения многообразия моделей описания социалистической экономики с точки зрения выбора аксиом для каждой из них. Известно, что положения, принятые для одного представления системы как аксиомы, могут для другого быть теоремами, и наоборот. Для многих систем трудно найти аксиомы, из которых можно было бы получить все остальные характеристики как следствия [2, стр. 49].

Действительно, из рассмотренных моделей видно, что ряд аксиом является инвариантным относительно преобразования одной модели в другую. К ним относятся балансовые ограничения (законы сохранения) на возможности индивидуального производства ($y^k \in Q^k$) и обмена продуктов

по системе
$$\left(\sum_{h=1}^l x^h = \sum_{h=1}^l y^h \right).$$
 Эти аксиомы касаются натурально-

вещественных характеристик экономической системы. Все ценностные характеристики задаются с точностью до модели. Они представляют собой аксиомы для одной модели, и теоремы — для другой. Так, существование индивидуальных целевых функций является аксиоматичным для (3) — (6), (7) — (9) и может быть представлено в качестве теоремы для (13) — (18). Наличие такого параметра, как цена, аксиоматично для моделей (3) — (6), (13) — (18) и теоремно для модели (7) — (9). Условия (15) и (18) (как необходимые условия экстремума) теоремны для моделей (3) — (6), (7) — (9) и аксиоматичны для (13) — (18).

Таким образом, в экономических исследованиях приходится учитывать все многообразие аксиом и теорем для составления моделей. На примере составления дескриптивной модели было показано, как для введения аксиом о соотношении индивидуальной оценки и цены продукта используется теорема о необходимом условии экстремума задачи (2).

Остается открытым вопрос о том, имеются ли утверждения, которые можно рассматривать как аксиомы, дающие возможность получить все разнообразие ценностных параметров.

Автор приносит благодарность В. И. Аркину, А. Б. Катку, Б. Г. Мойшезону, С. М. Мовшовичу, Ю. В. Овсиенко, В. М. Полтеровичу, В. Э. Шляпентоху за обсуждение затронутых в статье проблем.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. И. Каценелинбойген. О двух способах описания оптимально функционирующей социалистической экономики. В сб. Вопросы экономико-математического моделирования. М., Изд-во МГУ, 1971.
2. Р. Фейнман. Характер физических законов. М., «Мир», 1968.
3. А. И. Каценелинбойген, И. Л. Лахман, Ю. В. Овсиенко. Оптимальность и товарно-денежные отношения. М., «Наука», 1969.
4. Комплексная программа дальнейшего углубления и совершенствования сотрудничества и развития социалистической экономической интеграции стран — членов СЭВ. М., Политиздат, 1971.

5. Д. Вулридж. Механизмы мозга. М., «Мир», 1965.
6. С. М. Мовшович. Модели экономического равновесия. В сб. Труды первой зимней школы по математическому программированию. Вып. 1. М., 1969 (Научный совет по комплексной проблеме «Оптимальное планирование и управление народным хозяйством»).
7. Л. В. Канторович. Экономический расчет наилучшего использования ресурсов. М., Изд-во АН СССР, 1959.
8. В. Н. Богачев. Оптимальный план и полный хозрасчет. В сб. Вопросы эффективности общественного производства. М., «Наука», 1970.
9. В. А. Волконский. Оптимальные оценки. В сб. Оптимальный план отрасли. М., «Экономика», 1970.
10. В. М. Полтерович. Неединственность оптимальных оценок и проблема децентрализации. Тезисы докл. на 1-й Всес. конфер. по оптимальному планированию и управлению народным х-вом. М., 1971. (ЦЭМИ АН СССР).
11. С. Карлин. Математические методы в теории игр, программировании и экономике. М., «Мир», 1964.
12. Р. Аллен. Математическая экономия. М., Изд-во иностр. лит., 1963.
13. В. Ф. Кротов. Динамическая теория систем. В сб. Методы управления большими системами. (Материалы Байкальской математической школы по теории и методам управления большими системами). Т. I. Иркутск, 1970.

Поступила в редакцию
26/VIII 1971