ЭКОНОМИКА
И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

1990
Том 26, вып. 6

МОДЕЛЬ СИНДРОМА ДЕФИЦИТА

Вейцман М. Л.

(США)

Предлагаемая модель обобщает классическую теорию поведения потребителя в условиях, когда цены не обязательно являются результатом балансирования на рынке спроса и предложения. Дается полное описание стационарного равновесия в условиях дефицита и проводится анализ сравнительной статики и благосостояния. Кроме того, исследован динамический переход из одного состояния равновесия в другое, позволяющий понять природу развития дефицита.

Известно, что искажение цен ведет к дефициту, очередям, излишним запасам и т. п. И тем не менее представляется справедливым утверждение, что механизм интеграции всех элементов «синдрома дефицита», особенно феномена накопления, в единое целое разработан недостаточно полно *. Основная цель данной статьи — построить удобную с точки зрения анализа модель дефицита путем соответствующего обобщения классической теории поведения потребителя в ситуации, когда цены на рынке устанавливаются не обязательно на основе равенства спроса и предложения. Существенная особенность модели — равновесный подход, сочетающий элементы теории запасов и теории спроса.

Особенно яркой иллюстрацией рассматриваемого явления служит сегодняшняя ситуация на советском потребительском рынке. Возьмем, к примеру, мыло. (Конечно, наилучшей иллюстрацией были бы стиральные порошки, однако для удобства рассуждений этим различием можно пренебречь).

В последнее время мыло исчезло с полок советских магазинов **. Вопросы, связанные с этой проблемой, вызывают у отвечающих за планирование соответствующих производств лиц лишь замешательство и раздражение. В печати и по телевидению они не перестают объяснять, что объем продукции в текущем году на 8% превысил уровень прошлого года, который в свою очередь был на 4% выше, чем за год до этого. Кроме того, когда стал очевиден столь обескураживающий дефицит, возросли не только объемы производства, но были осуществлены также закупки мыла за рубежом более чем на 8 млн. долл. Наконец, как отмечается, душевое потребление мыла в Советском Союзе ненамного отстает от соответствующих показателей развитых капиталистических стран Запада. Все это представляется достаточно правдоподобным, да и советские люди совсем не выглядят неумытыми.

Похожая картина наблюдается для очень многих товаров. Советские руководители часто говорят о том, что экономика находится в «кризисной ситуации». Но в чем именно состоит кризис? Что происходит?

Однозначного ответа на эти вопросы нет. Одни ссылаются на расстроенную систему распределения (особенно часто указывают в связи с этим на железнодорожный транспорт), другие обвиняют во всем «психологию накопительства», считая ее причиной панических закупок. Упоминаются также воровство рабочих и спекуляция кооперативов. Официальные лица едины, кажется, лишь в своих обещаниях расширить производство для насыщения спроса и в призывах создавать комиссии для анализа проблемы.

* В [1—3] и цитируемых там работах рассматриваются модели, связанные с различными аспектами этого феномена.

** Статья написана в 1989 г. Сейчас оно уже появилось. (Прим. ред.)

Неформальный подход к данной ситуации выявил одно интересное, если не неожиданное, обстоятельство. Хотя официальная статистика на этот счет отсутствует, наблюдения, беседы и различные бытовые сообщения дают весомые основания утверждать, что советские люди создают впрок запасы мыла и других товаров в весьма значительных размерах. Под эти запасы выделяются немалые площади в ванных, туалетах, прихожих и других местах.

Задача данной статьи состоит в тщательном моделировании феномена «психологии запасания», который встречается достаточно часто в условиях дефицита, хотя и не в столь крайней форме, как в описанной выше ситуации. Ниже будет показано, что эта психология имеет вполне рациональное экономическое объяснение и может быть последовательно проанализирована в рамках соответствующего обобщения стандартной экономической теории.

Модель. Предположим, что имеется n товаров, $i=1,\ldots,n$. Для удобства исследования все потребители считаются идентичными (их различие не влияет на существование или общий вид равновесия, но приводит к менее четкому описанию его свойств).

Каждый потребитель имеет одну и ту же функцию полезности (ФП) вида

$$U(d)-e-s. \tag{1}$$

В этом выражении $d=(d_i)$ — обычный n-мерный вектор потребления. Переменная e_i соответствует «усилиям», которые необходимы всякий раз, когда приобретается товар i. При самой простой интерпретации под e_i можно понимать затраты времени в очереди за покупкой товара i, хотя в более общем случае e_i может означать любые усилия, без которых приобретение товара оказывается невозможным. Если f_i — частота покупок товара i, то совокупные усилия (в единицу времени) на приобретение всех товаров составят

$$e\equiv\sum f_i e_i. \tag{2}$$

Проще всего рассматривать e_i как величину детерминированную, но не возникает особых проблем и когда каждая e_i является случайной переменной при условии ее малости по отношению к n. Тогда в соответствии с законом больших чисел e будет (почти) детерминированной величиной, равной взвешенной сумме вида (2), в которой e_i интерпретируется в качестве ожидаемых усилий, необходимых для приобретения товара i.

Переменная s_i — количество товара i, приобретаемое в целях создания запаса. Коэффициент h_i отражает издержки хранения и упущенный вследствие этого доход (в единицу времени). На h_i влияют такие факторы, как площади, занятые запасами товара i (на полках, в холодильниках, кладовых и других подходящих местах), упущенный процент на вклады, неудобства, связанные с созданием запасов и т. д. Общие издержки хранения

$$s\equiv\sum h_i s_i. \tag{3}$$

В модели предполагается, что для рассматриваемого потребителя полезность выражается аддитивной сепарабельной функцией вида (1). В контексте проблемы допущение независимости не кажется слишком ограничительным, а, возможно, является даже обоснованным. Линейность функции полезности по e и s означает не более чем условие нормировки. Допустимо исследование задачи и в более общей постановке, но это повлекло бы за собой некоторые потери в четкости результатов. Предполагается также, что функция $U(d)$ является гладкой и вогнутой.

Допустим, что потребитель располагает доходом I и действует в условиях номинальных цен $p=(p_i)$, так что обычное бюджетное ограничение имеет вид

$$pd\leqslant I. \tag{4}$$

Однако в отличие от классической ситуации фигурирующие здесь цены не обязательно являются ценами равновесия. Поскольку количество товаров, приходящихся на одного человека, равно $q=(q_i)$, допустимая величина спроса одного потребителя должна удовлетворять дополнительному ограничению

$$d \leqslant q, \tag{5}$$

которое отличает рассматриваемую модель от классической теории потребления. В классическом случае, по сути дела, $q_i=\infty \forall i$, так что на размеры потребительских покупок не накладывается никаких явных ограничений, кроме общего бюджетного ограничения (4). Для данной модели особенно интересен случай, когда (5) «работает» для некоторых товаров, отражая факт недостатка предложения при фиксированных ценах, возникающего в конечном итоге скорее всего вследствие ограниченности производства.

Данная постановка задачи носит достаточно общий характер, чтобы охватить ряд особенно важных ситуаций. Так, сюда включается случай, когда на один или несколько товаров поддерживаются искусственно низкие цены, в результате чего эти товары становятся дефицитными по сравнению с основной массой товаров, цены которых устанавливаются исходя из равенства спроса и предложения. Или другая возможность, когда наблюдается общий дефицит товаров, означающий, что цены большинства из них неоправданно низки, если иметь в виду их доступность и уровень доходов. Сюда входит также и ситуация, в которой один и тот же товар в ограниченных количествах доступен по низким ценам в государственных и одновременно по равновесным ценам в частных магазинах. Поскольку $U(d)$ — обычная ФП потребительских благ, она автоматически удовлетворяет стандартным соотношениям дополнительности, заменяемости, убывающей отдачи и всем иным требованиям, которые могут оказаться уместными в данной ситуации.

Коэффициент искажения цен. В дальнейшем окажется полезным иметь количественную меру искажения стоимостей и цен в рассматриваемой экономической системе. С этой целью сформулируем следующую задачу математического программирования: максимизировать

$$U(d) \tag{6}$$

при

$$d \leqslant q, \tag{7}$$

$$pd \leqslant I. \tag{8}$$

Условная оптимизация (6)—(8) является классической задачей распределения ресурсов. В данном контексте ее можно интерпретировать как задачу отыскания оптимума второго порядка (second best problem) при оптимальном рационировании ресурсов.

Допустим, что

$$d=d^* \tag{9}$$

— решение этой задачи, а λ — оценка ограничения (8). Без существенного ограничения общности можно допустить, что предельная полезность дохода положительна или что $\lambda>0$. Тогда, как нетрудно видеть,

$$\lambda = \min_i \left\{ \frac{U_i}{p_i} \right\}, \tag{10}$$

где

$$U_i \equiv \left. \frac{\partial U}{\partial d_i} \right|_{d=d^*}. \tag{11}$$

Необходимые и достаточные условия оптимума

$$U_i > \lambda p_i \Rightarrow d_i^* = q_i. \tag{12}$$

В то время как λp_i — номинальная цена дополнительной единицы товара i (нормированная так, чтобы предельная полезность дохода равнялась единице), U_i измеряет реальную стоимость дополнительной единицы этого товара или ту сумму, которую потребитель в действительности готов за нее заплатить. Поэтому коэффициент искажения стоимости или цены товара естественно определить следующим образом

$$\delta_i \equiv (U_i - \lambda p_i)\, d_i^*, \qquad (13)$$

где δ_i отражает разницу между действительной стоимостью потребительского блага i и его номинальной ценой, нормированной в терминах полезности. В этом смысле δ_i — мера дефицитности товара i. Если принять логику (13), то соответствующая мера искажения стоимостей или цен применительно ко всей экономической системе

$$\delta \equiv \sum_i \delta_i, \qquad (14)$$

где δ — мера общего дефицита в экономике.

Основная проблема. Теперь возникает вопрос, как распределяются товары в моделируемой экономической системе в условиях ограничений (4), (5). Допустим вначале, что состояние стационарного равновесия характеризуется хроническим дефицитом. Это означает, что каждый потребитель вынужден затратить усилия e_i для приобретения товара i и что в соответствии с этим он формирует свои запасы. Далее, учитывая фиксированные издержки e_i, потребитель выбирает величину покупки s_i, которая образует запас, уменьшающийся с темпом d_i по мере потребления соответствующего товара. Данный цикл повторяется с частотой

$$f_i = d_i / s_i. \qquad (15)$$

Постоянно повторяясь в рамках всей экономической системы, такое поведение усиливает дефицит.

Конечно, описание дефицита на основе состояния устойчивого равновесия и пилообразной траектории запасов является абстракцией. Проявления дефицита могут носить заведомо неустойчивый характер. И тем не менее анализ экономики в условиях дефицита как системы, находящейся в стационарном равновесии, позволяет получить важные количественные выводы. Кроме того, он служит необходимым первым шагом на пути исследования динамики процесса. В действительности методологические вопросы моделирования равновесия как в условиях дефицита, так и при его отсутствии различаются не столь уж значительно.

Рассмотрим проблему, возникающую перед типичным потребителем. Пусть значения усилий $\{e_i\} \geqslant 0$ заданы. Тогда уровни потребления $\{d_i\}$ и размеры запасов $\{s_i\}$ должны выбираться так, чтобы

$$\max U(d_i) - \sum_i e_i \left(\frac{d_i}{s_i}\right) - \sum_i h_i s_i \qquad (16)$$

при

$$\sum_i p_i d_i \leqslant I. \qquad (17)$$

В анализируемой экономической системе понятие равновесия формулируется следующим образом.

Определение. Стационарное равновесие в условиях дефицита — это множество $\{e_i, d_i, s_i\}$, удовлетворяющее следующим трем условиям

$\{d_i, s_i\}$ — решение задачи (16), (17) при заданных $\{e_i\}$ (18)

$$d_i \leqslant q_i \forall i, \qquad (19)$$

если $d_i < q_i$, то $e_i = 0$. (20)

Условия (18) — (20) — это обобщение классической теории потребительского равновесия для данной ситуации.

Следующая теорема дает полное описание стационарного равновесия в условиях дефицита.

Теорема 2. *Единственное стационарное состояние равновесия в условиях дефицита таково, что*

$$d_i = d_i^*, \tag{21}$$

$$s_i = \delta_i / h_i, \tag{22}$$

$$e_i = \delta_i^2 / h_i d_i. \tag{23}$$

Доказательство. Пусть в задаче оптимизации (16), (17), которая определяет условие (18), $\mu \geqslant 0$ — оценка неравенства (17). Тогда необходимые и, по предположению, достаточные условия первого порядка того, что $d, s \geqslant 0$ является единственным решением задачи (16) при ограничении (17), имеют вид

$$U_i - e_i / s_i = \mu p_i, \tag{24}$$

$$e_i d_i / s_i^2 = h_i. \tag{25}$$

Преобразованное уравнение (25) — не что иное, как известный закон квадратного корня из теории запасов.

В дальнейшем предполагается, что необходимые условия первого порядка для задачи (16), (17) являются также достаточными условиями оптимальности *. Это можно гарантировать при определенных «условиях», например, если $\{e_i\}$ «достаточно малы».

Остальная часть доказательства сводится к проверке. Распределение (21) — (23) и дополнительное условие

$$\mu = \lambda \tag{26}$$

предлагаются в качестве решения системы (18) — (20). Если воспользоваться (4), (5), (12), (13), то проверка показывает, что решение (21), (22), (23), (26) действительно удовлетворяет условиям (24), (25), (19), (20).

В том случае, когда состояние равновесия при наличии дефицита может быть описано в замкнутой форме (21) — (23), легко проанализировать сравнительную статику этого состояния.

Из (22) следует пропорциональность s_i и δ_i, а из (23) — e_i и δ_i^2. Таким образом, небольшой дефицит проявляется в первую очередь в увеличении запасов и очень незаметном росте усилий на приобретение товаров. Но значительный дефицит ведет к созданию больших запасов и возникновению очень длинных очередей или к существенным затратам времени на поиск товаров. Данные соображения показывают, как дефицит может расширяться или сокращаться.

Как следует из (23), усилия, затрачиваемые на отдельную покупку, пропорциональны квадратному корню из коэффициента искажения цен. Для суммарной величины усилий дело обстоит иначе, и причина этого в том, что с ростом очередей потребитель начинает делать покупки реже, но в более крупных размерах. Из (15), (21) — (23) вытекает, что совокупные усилия в единицу времени на приобретение товара

$$f_i e_i = \delta_i. \tag{27}$$

Подставляя (27) и (22) в (13), получаем соответственно

$$U_i = \lambda p_i + f_i e_i / d_i, \tag{28}$$

$$U_i = \lambda p_i + h_i s_i / d_i. \tag{29}$$

Таким образом, разница между стоимостью товара и его номинальной ценой образуется за счет усилий, затрачиваемых в единицу времени на его приобретение (28), а также из издержек хранения (29), приходящихся на единицу товара. При равновесии в условиях дефицита

---

* В. М. Полтерович обратил мое внимание на то, что (16) — (17) может не быть задачей выпуклого программирования и поэтому необходимые условия оптимальности первого порядка не всегда являются достаточными. Я убежден, что это технический вопрос, представляющий главным образом математический интерес и не влияющий на основные выводы из модели.

потребитель в конце концов получает те же количества товаров (21), что и при оптимальном рационировании (6)—(8). И, как следует из (28), (29), именно издержки непродуктивных поисков и хранения увеличивают «как бы» равновесную цену λp_i до гипотетической U_i, которую следовало бы платить за товар при равновесии на «как бы» конкурентном рынке.

В исследуемой модели легко проанализировать потери благосостояния вследствие искажения системы цен. Для сопоставления выберем оптимум второго порядка (9) проблемы рационирования (6)—(8). Соответствующее распределение максимизирует полезность при ограничении (4) и условии доступности товаров (5). Разница L полезностей, отвечающих этому решению и равновесию в условиях дефицита, отражает в некотором смысле потери вследствие необходимости поиска и запасания товара. Существует простая связь между L и коэффициентом искажения цен δ.

Теорема. *Потери благосостояния при стационарном равновесии в условиях дефицита по сравнению с ситуацией оптимального рационирования*

$$L=2\delta. \tag{30}$$

Доказательство. Как следует из (21), распределения товаров в (18)—(20) и (6)—(8) одинаковы. Поэтому в соответствии с (1) разница в полезностях

$$L=\sum f_i e_i+\sum h_i s_i. \tag{31}$$

С помощью (27), (22) и (14) выражение (31) может быть переписано в виде (30).

Заметим, что потери вследствие дефицита являются величинами первого порядка относительно некоторым образом нормированного совокупного искажения цен. Этим данная модель отличается от стандартных ситуаций, в которых потери благосостояния являются величинами второго порядка, как и в теории налогов или в ситуациях с искажением цен на рынках, где равновесие устанавливается на основе выравнивания спроса и предложения. Это отличие объясняется тем, что в рассматриваемой модели, как и при деятельности, связанной с рентой (rent-seeking) *, искажение цен становится причиной реальных деформаций в предложении товаров. Более того, общественные издержки деформаций равны удвоенной величине совокупного искажения цен. В данном случае искаженные цены наносят двойной ущерб. Во-первых, они влекут за собой необходимость непродуктивной деятельности, единственной целью которой является распределение товаров с искусственно заниженными ценами. Во-вторых, такие цены приводят к накоплению запасов в социально неоправданных размерах в масштабах всей экономической системы.

Проведенный анализ совершенно ясно показывает, что при прочих равных условиях и одном и том же распределении товаров (21) увеличение дотационности цен увеличивает ущерб, наносимый в целом всем потребителям. При большом значении δ, означающем более высокий номинальный доход или более низкие цены, покупатели в конечном итоге приобретут в среднем столько же товаров, сколько и раньше, однако на поиск и хранение их им придется затратить больше усилий.

Динамика. До сих пор анализ носил исключительно статический характер, а существование стационарного равновесия в условиях дефицита просто постулировалось. Можно было бы ожидать, что состояние устойчивого равновесия сохранится бесконечно долго, а случайные колебания в поведении потребителя будут лишь повышать устойчивость этого состояния. Как было показано, анализ ситуации при наличии дефицита допускает наглядную интерпретацию. И хотя некоторые гипоте-

* По поводу деятельности, связанной с рентой (rent-seeking), см. [4] и указанные там работы.

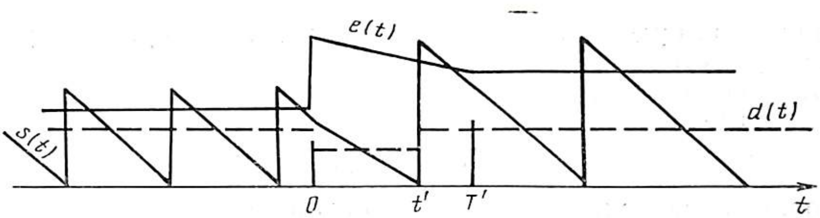
тические соображения по поводу поведения потребителя при переходе из одного устойчивого состояния в другое могли бы быть высказаны на данной стадии исследования, формального динамического анализа как такового пока не было. Цель данного раздела — провести такой анализ по крайней мере для одного простого случая.

Допустим, что исходным состоянием экономической системы является устойчивое равновесие в условиях дефицита. Можно думать, что это состояние сохранится бесконечно долго, но пусть неожиданно, без всякого предупреждения, происходит изменение некоторых основных параметров. Для конкретности предположим, что δ_i возрастает до δ_i', хотя предложение товаров не меняется, и теперь эта новая ситуация, по всей вероятности, сохранится бесконечно долго.

Используя (21)—(23), легко проанализировать разницу двух устойчивых состояний. При $\delta_i'>\delta_i$ новое стационарное равновесие будет характеризоваться возросшими усилиями на поиски товаров и увеличение запасов. Однако полное описание перехода этим не исчерпывается. Если структура производства в системе не меняется, то потребление (равное объему производства) в обоих состояниях будет одинаковым: $d_i'=d_i$. Но если потребление в новом стационарном состоянии равновесия остается прежним и так как меняется не структура производства, а цена товара i по отношению к доходу, то для перехода системы из одного устойчивого состояния в другое необходимо некое нарушающее прежний порядок перераспределение. Невозможно увеличить запасы от s_i до s_i' ($>s_i$) и при этом сохранить неизменным потребление. Если уровни потребления в исходном и конечном устойчивых состояниях одинаковы, но в конечном запасы больше, чем в начальном, то между этими состояниями должен быть некий переходный период, в течение которого потребление снижается с целью накопления запасов. В свою очередь единственный перераспределительный механизм, способный привести к снижению потребления,— это рост очередей и усилий на поиски товаров.

Переход из одного состояния равновесия с более низким значением дефицита в другое — с более высоким его значением связан с увеличением времени на поиски товаров. Необходимость поддержания усилий на более высоком уровне — явно непривлекательная особенность нового состояния равновесия. Однако еще менее привлекательна необходимость наращивания усилий в течение переходного периода, когда накопление запасов происходит за счет снижения потребления. Более высокий уровень усилий переходного периода постепенно снижается до уровня, превосходящего начальный и соответствующего новому устойчивому состоянию, которое, конечно, менее предпочтительно по сравнению с исходным.

Допустим, что указанное выше изменение произошло в момент $t=0$. В период $t<0$ предполагалось, что исходное состояние равновесия в условиях дефицита продлится неограниченно долго. Затем во время $t=0$ величина δ_i неожиданно возрастает до δ_i'. Теперь ожидается, что новое состояние также продлится до бесконечности. Типичный потребитель, находясь в очередях и пополняя свои запасы в период $t\geqslant 0$, пытается приспособиться к новому положению вещей. Полагая неизменным уровень усилий на приобретение товара, но по повышенной по отношению к цене стоимости, он сначала попытается увеличить размеры закупок и потребления. Так как спрос в этом случае превысит предложение, то при фиксированных ценах соответствующий рост очередей должен быть достаточно значительным, чтобы снизить спрос до уровня предложения. Однако этого еще недостаточно. В новом состоянии равновесия каждый потребитель стремится повысить запасы и сохранить частоту покупок, поскольку отношение усилий к номинальной цене оказывается теперь бо́льшим, чем в исходном состоянии. Но это означает, что любой потребитель, приходящий на рынок непосредственно после момента $t=0$, захочет купить больше, чем раньше, чтобы довести свои запасы до нового уровня. В результате, чтобы помешать потенциальному покупателю присоединиться к очереди, последняя должна оказаться даже более длинной, чем в новом состоянии равновесия. Что касается уровня усилий, необходимых



Типичные траектории усилий, потребления и запасов

для приобретения товара в течение переходного периода, то он должен быть столь высоким, чтобы потенциальные покупатели отложили покупки и снизили потребление, ожидая сокращения очередей до уровня, отвечающего новому состоянию равновесия.

На рисунке изображены типичные траектории усилий, запасов и потребления «до», «в течение» и «после» переходного периода. До возмущающего импульса в момент $t=0$ запасы товаров у типичного потребителя описывались обычной пилообразной траекторией с периодом

$$T \equiv s/d. \tag{32}$$

(Здесь и в дальнейшем индекс i опускается, если в его использовании нет необходимости.) По окончании переходного периода новая пилообразная траектория запасов имеет период

$$T' \equiv s'/d. \tag{33}$$

Рассмотрим далее относительно простую динамическую траекторию переходного периода продолжительностью T' единиц времени. При $t<0$ экономическая система пребывает в исходном состоянии устойчивого равновесия, затем в течение $0 \leqslant t \leqslant T'$ — в переходном, а при $t>T'$ — в новом. Переходный период представляет собой состояние динамического равновесия, ибо каждый потребитель полагает, что все будет происходить по-прежнему, а последующее оптимальное поведение всех потребителей превращает данное предположение в реальность. Возможны и иные переходные траектории, однако их основные характеристики не будут отличаться от описываемых ниже, хотя получение их будет сопряжено с большими трудностями. Анализ такого относительно простого переходного процесса оправдан следующими соображениями: а) даже этот процесс достаточно сложен сам по себе; б) он наглядно демонстрирует важнейшие положения рассматриваемой модели; в) незачем стремиться к чрезмерной общности изучения переходного периода, когда и сама модель и другие аспекты динамического поведения по возможности упрощаются.

В момент 0 происходит совершенно неожиданное изменение δ на δ'. Допустим, каждый потребитель полагает, что после $t=0$ усилия, необходимые для приобретения товара i, возрастают скачкообразно до уровня $\bar{e}$ ($>e'$), а затем в течение переходного периода $[0, t']$ убывают линейно до нового устойчивого уровня e', на котором остаются бесконечно долго. Эта траектория изображена на рисунке. Там же показаны траектории, соответствующие потреблению и запасам товаров для типичного потребителя.

В момент возмущающего импульса $t=0$ потребитель находится внутри цикла траектории запасов, оптимальной по отношению к исходному состоянию равновесия. Для всех $t<0$ максимальные размеры запасов равнялись s, после чего они уменьшались с темпом потребления d. Предположим, что в момент $t=0$ потребитель располагает запасом σ, $0 \leqslant \sigma \leqslant s$. Это означает, что его последняя покупка состоялась в момент

$$t_0 = \frac{s}{d}\left(\frac{\sigma}{s} - 1\right). \tag{34}$$

После $t=0$ уровень усилий убывает и имеет вид, зафиксированный на рисунке. Поэтому у потребителя возникает соблазн отложить следующую покупку, уменьшив для этого текущее потребление, поскольку чем на больший срок будет отложена покупка, тем ниже будут затраты усилий на ее осуществление.

В ходе подобного процесса адаптации каждый потребитель вынужден снижать свое потребление с уровня d до

$$d' \equiv d(s/s'), \tag{35}$$

до тех пор, пока запас не уменьшится до нуля в момент

$$t' \equiv \sigma/d' = \sigma s'/ds. \tag{36}$$

Начиная с t' и далее до бесконечности потребитель постоянно повторяет в своем поведении этот новый устойчивый цикл: запасы в размере s' создаются с периодичностью T' (33), а затем расходуются с темпом d.

Таким образом, потребитель, располагающий в момент $t=0$ запасом σ, в течение переходного периода $[0, t']$ вынужден снизить свое потребление в отношении s/s'. К моменту $t=T'$ все потребители приходят к новому устойчивому состоянию.

Для того чтобы доказать, что изображенные на рисунке кривые $e(t)$, $s(t)$, $d(t)$ взаимно согласованы и характеризуют динамику переходного процесса, необходимо проверить выполнение двух условий. Вначале следует показать осуществимость подобных траекторий запасов и потребления, а затем доказать, что каждый потребитель заинтересован в том, чтобы придерживаться именно такой линии поведения.

Осуществимость траектории запасов означает, что в любой единичный промежуток времени предложение товара совпадает со спросом, ориентированным на создание запасов. Траектория при $t<0$ и $t>T'$ осуществима просто потому, что в эти промежутки система находится в первоначальном и новом устойчивых состояниях, удовлетворяющих (18)—(20). В течение периода $[0, T']$ возникает эффект «растягивания» траектории. Покупатели, приходящие на рынок в это время, делают более крупные покупки, чем раньше (s' вместо s), но появляются они на рынке теперь реже, ибо имеющиеся в их распоряжении запасы товаров уменьшаются с темпом d', меньшим d. Эти два эффекта взаимно уравновешивают друг друга, и в целом все покупатели приобретают в каждую единицу времени такое же количество товаров, что и в состоянии устойчивого равновесия.

В исходном устойчивом состоянии при $t<0$ потребитель, имеющий в момент 0 запас σ, планировал бы следующий пик своих запасов в момент

$$\tau \equiv \sigma/d. \tag{37}$$

Однако после возмущающего импульса данный потребитель выберет следующий момент создания запаса s' в соответствии с (36). Отношение частот появления покупателя на рынке в исходном состоянии равновесия и в течение переходного периода

$$t'/\tau = s'/s. \tag{38}$$

Но (38) в точности совпадает с отношением запасов, приобретаемых потребителем в переходном периоде и исходном состоянии равновесия. Таким образом, совокупный спрос в единицу времени не меняется, оставаясь равным предложению, и, следовательно, предлагаемая траектория реализуема.

При заданной кривой усилий $e(t)$, изображенной на рисунке, каждый потребитель будет стремиться следовать предлагаемым траекториям $d(t)$ и $s(t)$. Для устойчивых состояний при $t<0$ и $t>T'$ справедливость данного положения показана в (21)—(23). Чтобы проверить, что показанная на рисунке зависимость $e(t)$ совместима с траекториями $d(t)$ и $s(t)$ при $t \in [0, T']$, необходимы некоторые допущения относительно издержек потребления и хранения запасов в течение переходного периода. Подчеркнем, что эти допущения не являются определяющими в том смысле, что они обеспечивают наличие на рисунке достаточно четких траекторий. Обоснованные допущения более общего характера позволили бы получить траектории с теми же самыми качественными особенностями, но анализ оказался бы более сложным. В устойчивом состоянии усложняющие картину детали относительно формы и распределения платежей не столь важны, однако при исследовании переходного периода без них не обойтись.

Из сказанного следует, что для потребителя основной управляемой переменной является уровень потребления x от момента $t=0$ до того, когда будет исчерпан запас σ, т. е. когда оптимальной стратегией поведения окажется переход в новое устойчивое состояние.

Допустим, что денежные издержки, отражающие факт потребления товара, распределяются равномерно по мере расходования имеющегося запаса. Пусть уровень потребления в интервале $0 \leqslant t \leqslant \sigma/x$ равен x, а при $t > \sigma/x$ он равен d. Тогда издержки (в смысле полезности), связанные с указанным поведением потребителя в интервале $[0, T']$, составят

$$\lambda px(\sigma/x) + \lambda pd(T' - \sigma/x). \tag{39}$$

Положим далее, что издержки хранения запасов равны коэффициенту издержек хранения, умноженному на начальную величину запаса и на длительность периода его исчерпания. В подтверждение данного подхода можно привести различные соображения, однако важнее подчеркнуть, что любая обоснованная формулировка предположений относительно поведения потребителя приводит к аналогичным результатам. Издержки хранения, отвечающие рассматриваемой политике запасов в интервале $[0, T]$, равны

$$hs'(T' - \sigma/x). \tag{40}$$

Если $e(t)$ представляет усилия как функцию времени, то общая чистая полезность, отвечающая сформулированной выше линии поведения потребителя в интервале $[0, T]$, составляет

$$(\sigma/x)\, U(x) + (T' - \sigma/x)\, U(d) - e(\sigma/x) - \\ - [\lambda px(\sigma/x) + \lambda pd(T' - \sigma/x)] - hs'(T' - \sigma/x). \tag{41}$$

При выборе потребителем такого значения x, которое максимизирует (41), условие первого порядка имеет вид

$$\frac{\sigma}{x} U_i(x) - \frac{\sigma}{x^2} U(x) + \frac{\sigma U(d)}{x^2} + e'(\sigma/x) \frac{\sigma}{x^2} - \frac{\lambda pd\sigma}{x^2} - \frac{hs'\sigma}{x^2} = 0, \tag{42}$$

где $e'(\sigma/x)$ — производная по времени функция усилий в точке $t=\sigma/x$.

Для потребителя, придерживающегося траектории, изображенной на рисунке, условие (42) должно выполняться при

$$x = d', \tag{43}$$

где d' определяется (35).

После подстановки (43), (35) в (42) и соответствующих преобразований получаем

$$e'(\sigma s'/ds) = U(ds/s') - U(d) - \frac{ds}{s'} U_i(ds/s') + \lambda pd + hs'. \tag{44}$$

Условие (44) определяет наклон функции необходимых усилий $e'(t)$ на интервале $[0, T']$ при изменении параметра σ от 0 до s.

Поскольку правая часть (44) не содержит σ, наклон функции усилий, обозначаемый далее через e', должен оставаться неизменным в интервале $[0, T']$. Иными словами, $e(t)$ представляет собой прямую, изображенную на рисунке.

Подставляя (29) в (44), получаем

$$e' = 0 \text{ при } s' = s. \tag{45}$$

Это означает, что переход из исходного устойчивого состояния в новое, полностью аналогичное исходному, не является вообще переходным процессом.

Вогнутая функция

$$U(y) - \lambda py - (hs'y/d) \tag{46}$$

имеет единственный максимум в точке, где ее производная обращается в нуль при $y=d$, определяемом условием первого порядка (28). Это, в частности, означает, что для $y=ds/s'$

$$U(d)-\lambda pd-(hs'/d)\geqslant U(ds/s')-\lambda p(ds/s')-(hs'/d)(ds/s'). \quad (47)$$

Подставляя (47) в (44), получаем после преобразований

$$e'\leqslant-(ds/s')(U_i(ds/s')-\lambda p-(hs'/d)). \quad (48)$$

Из вогнутости (46) следует, что производная (46) по y больше нуля при $y<d$. Используя данное замечание и полагая $y=ds/s'$, получаем из (48)

$$e'<0 \text{ для } s'>s. \quad (49)$$

Поскольку функция e' непрерывно дифференцируема по s', из (45) и (49) следует, что при s' достаточно близких к s, $e'>0$ для $s'<s$.

Итак, между исходным устойчивым состоянием с меньшим искажением цен и новым с бо́льшим искажением цен лежит переходный период, в течение которого усилия оказываются выше, а потребление ниже, чем в каждом из этих двух состояний. И наоборот, при переходе к состоянию с меньшим искажением цен усилия снижаются, а уровень потребления повышается.

Сказанное означает, что особенно неприятные последствия увеличивающегося искажения цен связаны с перераспределением товаров из сферы потребления в сферу запасов. В дальнейшем ситуация может стабилизироваться сама по себе на более низком уровне полезности, но период, непосредственно следующий за моментом, когда в системе обнаруживается явный избыток денег, характеризуется, вероятно, наиболее отчетливыми симптомами дефицита.

Позитивная же сторона рассматриваемого явления состоит в том, что при снижении степени искажения цен общество временно получает дополнительные ресурсы потребления за счет освобождения от ненужных запасов. Изменение направленности динамики дефицита путем повышения цен или снижения денежных доходов ведет к получению своего рода «дивидендов потребления» вследствие «перелива» излишних запасов в сферу предложения товаров.

* * *

В статье представлена формальная модель поведения потребителя в условиях дефицита. Решающая роль в распределении дефицитных товаров принадлежит таким непродуктивным затратам времени, как время на поиски товаров и на накопление их запасов. С этими видами деятельности можно связать две важные переменные, которые выражаются как простые функции степени дефицита, что в свою очередь позволяет легко проанализировать взаимозависимости между искажением цен, усилиями на поиски и создание запасов. Иными словами, обобщение стандартной теории дает возможность осуществить анализ «психологии накопительства» как экономического феномена.

Наше исследование показывает, что искажение цен и избыток денег могут представлять весьма серьезную угрозу для нормального функционирования экономической системы. Источник возникающего несоответствия лежит не в сфере реальной экономики — процессах производства и распределения, а в области денежных отношений — ценах и доходе. Выход из парадоксальной на первый взгляд ситуации исчезновения мыла на советском потребительском рынке состоит не в поиске виновных органов снабжения или в символическом увеличении производства, что едва ли приведет к решению проблемы. Вместо этого следовало бы повысить цены на мыло или понизить доходы, чтобы потребители могли перейти к более предпочтительному состоянию, в котором незачем было делать значительные запасы. Важно ликвидировать стимулы создания чрезмерных запасов, блокирующих непосредственный поток товаров из сферы производства в сферу потребления.

Пер. с англ. Соколовского Л. Е.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Kornai J., Weibull J. W.* The Normal State of the Market in a Shortage Economy: a Queue Model//Scandinavian J. Econ. 1978. V. 80.
2. *Osband K.* Economic Crisis in a Reforming Socialist Economy (Paper). 1989. November.
3. *Stahl D. O., Alexeev M.* The Influence of Black Markets on a Queue-Rationed Centrally Planned Economy//J. Econ. Theory. 1985. V. 35. № 2.
4. *Buchanam J. M., Tollisin R. D., Tullock G.* Toward a Theory of the Rent-Seeking Society. Texas, 1980.

Поступила в редакцию
12 03 90