

## ВОПРОСЫ ТЕОРИИ

### Инфляционные режимы динамики переходной экономики

Смирнов А.Д.

Исследуется нелинейное дифференциальное уравнение, зависящее от параметров, которое описывает динамику переходной экономики. Решения этого уравнения - траектории инфляционных ожиданий - определяются взаимосвязями инфляции и бюджетного дефицита. Выявляются качественные различия между режимами инфляции, а также возможности и последствия, которые они создают как для финансирования дефицита бюджета, так и существования самого финансового рынка.

Данное исследование является продолжением работы [ 1 ], в которой анализируется процесс экономического перехода, т.е. процесс становления, или генезиса рыночного хозяйства. Качественные или институциональные преобразования, происходящие в экономике, модифицируют и ее поведение, которое может быть представлено как бифуркация макроэкономической системы. С другой стороны, развитие переходной экономики на макроуровне есть процесс макроэкономической стабилизации. В настоящей работе предпринята попытка промоделировать процесс и соответствующие политики макроэкономической стабилизации.

Качественной основой предлагаемой модели является важнейшее, на наш взгляд, свойство, которое демонстрирует поведение переходной экономики: являясь системой неполной конкуренции, она функционирует как экономика "высокой инфляции" в теоретическом значении этого термина [ 2 ]. Модель характеризует возможности финансирования дефицита и стабилизации инфляции в различных стационарных режимах. Как показывает проведенный ниже анализ, резкий переход к режиму "низкой" инфляции влечет не только дополнительные издержки в виде неплатежей, но и может привести к развалу финансового рынка, о чем свидетельствует появление сингулярности - точки, в которой переходная функция системы не существует. Учет этого обстоятельства должен стать, следовательно, непременным элементом выработки стратегии макроэкономической стабилизации.

#### Модель "высокой" инфляции

Экономика "высокой" инфляции и качественно, и количественно отличается от систем "умеренной" инфляции и "гиперинфляции" [ 3 ]. Количественно, как считается, экономика "высокой инфляции" характеризуется темпом прироста цен, лежащим в диапазоне от 5 до 50 процентов в месяц, ниже которого расположена экономика "умеренной" или "низкой" инфляции, а выше - экономика гиперинфля-

ционного типа. Существенным для отнесения экономики к типу "высокой" инфляции является рост цен в указанном диапазоне темпов в течение достаточно длительных периодов времени.

С качественной стороны для экономики "высокой" инфляции характерна принципиально иная, чем в экономике умеренной инфляции, структура реального и финансового рынков, причем финансового рынка в особенности. Последний в экономике "высокой" инфляции относительно невелик по сравнению с потребностями правительства в финансировании бюджетного дефицита. Следовательно, необходимость в обслуживании государственного долга, включая, естественно, текущий дефицит бюджета, - важнейший мотив, движущий формированием денежного предложения. Правительство в экономике "высокой" инфляции, с одной стороны постоянно сводит бюджет с дефицитом, а следовательно, не может не решать проблемы его финансирования посредством размещения на свободном рынке дополнительных долговых обязательств. Но финансовый рынок "тонок": государственные ценные бумаги здесь - его важнейший сегмент, а значит, невозможно без трудностей отыскать достаточное число их покупателей. Если, к тому же, финансовый рынок вообще слабо развит - характерная черта переходной экономики, то основным покупателем долговых обязательств правительства неизбежно становится центральный банк.

Дефицит государственного бюджета, следовательно, диктует размеры монетизации долга, порождая инфляцию и интенсивно раскручивая ее, а правительство во все большей степени полагается на инфляцию как на важнейший источник своих доходов - "сеньоража". Один из важнейших выводов из сказанного состоит в том, что в экономике "высокой" инфляции монетарная политика следует в фарватере фискальной. Следовательно, и один из краеугольных камней современной макроэкономической теории - независимость денежной и фискальной политик - в системах "высокой" инфляции, равно как и переходного периода, не имеет места [ 4 ].

Анализ переходной экономики проводится на основе исследования уравнения динамики консолидированного бюджета в реальном выражении, в котором все переменные являются непрерывными и дифференцируемыми функциями времени:

$$\delta + rb = \dot{b} + \dot{m} + m\pi \quad (1),$$

где  $\delta = G - T$  - величина текущего дефицита консолидированного государственного бюджета;

$rb$  - выплаты правительственного долга  $b$  по реальной ставке рыночного процента  $r$ ;

$\dot{b}$  - увеличение реальной стоимости правительственных долговых обязательств;

$\dot{m} \equiv \frac{d}{dt} (M/P)$  - изменение реальной стоимости денежных балансов, или "чистый сеньораж";

$\pi = \frac{d}{dt} (\ln P)$  - инфляция, или темп изменения общего индекса инфляции (дефлятора ВВП);

$m\pi$  - инфляционный налог.

Уравнение ( 1 ) утверждает, что в каждый момент времени  $t$  правительство финансирует операционный дефицит, т.е. сумму базового дефицита и обслуживания государственного долга. Источниками покрытия этих расходов являются размещение дополнительных займов на свободном рынке и увеличение предложения реальных денежных балансов (чистый сеньораж). Правительство извлекает также дополнительные доходы из-за того, что население и бизнес вынуждены поддерживать реальную стоимость денежных балансов на неизменном уровне, для чего в номинальном выражении они должны расти в меру своего обесценивания из-за инфляции. Эта последняя компонента в правой части уравнения ( 1 ) носит название инфляционного налога и является частью сеньоража. Отметим, что хотя денежное предложение регулируется центральным банком, но доходы от сеньоража в конечном счете получает правительство, получая возможность финансировать дефицит бюджета.

В стационарном состоянии динамическая система (1) редуцируется к уравнению:

$$\delta = t\pi \quad ( 2 ),$$

которое утверждает, что для равновесных состояний финансового рынка инфляционный налог  $t\pi$  является единственным источником финансирования базового или первичного дефицита государственного бюджета.

Модель ( 1 ) предполагает, что дефицит всегда профинансирован денежной эмиссией (или ремиссией), равной произведению темпа прироста номинального предложения денег на стоимость реальных денежных балансов:

$$\delta = \dot{M}/P = \dot{M}M/MR = \mu t \quad ( 3 ),$$

где  $\mu$  - параметр скорости (темпа) денежной эмиссии в номинальном выражении.

В данной модели - это, однако, несвободный параметр, поскольку он определен величиной бюджетного дефицита. Условие ( 3 ) имеет, таким образом, важный экономический смысл: оно утверждает, что в системах "высокой инфляции" правительство всегда имеет стимул к увеличению денежного предложения, поскольку сеньораж формирует один из основных источников его доходов. Таким образом, при условии полной предсказуемости инфляции,  $\pi = \pi^e$ , и портфельной сбалансированности финансового рынка в реальном выражении  $m^a = m^s = m$ ; простая модель "высокой инфляции" отражает динамику зависимости между размерами бюджетного дефицита и источниками его покрытия:

$$\delta = \dot{m} + m(\pi)\pi \quad ( 4 ).$$

Изменение реальной стоимости денежных балансов, происходящее по причине роста цен, при условии  $\pi = \pi^e$  может быть выражено через изменение инфляции:

$$\dot{m}(\pi) = m'(\pi)\dot{\pi} \quad ( 5 ),$$

где  $\dot{\pi} \equiv d\pi/dt$  - ускорение ( $\dot{\pi} > 0$ ) или замедление ( $\dot{\pi} < 0$ ) инфляции.

Если  $\dot{\pi} = 0$ , то инфляция останавливается, а дефлятор растет в стационарном режиме. Подчеркнем, что спрос на реальные денежные балансы - это функция инфляционных ожиданий, и лишь в предположении полной предсказуемости инфляции она может быть представлена как функция фактической инфляции. Это предположение справедливо для стационарных состояний финансового рынка.

С учетом ( 5 ) уравнение ( 4 ) может быть представлено как *нелинейное дифференциальное уравнение*:

$$m'(\pi)\dot{\pi} = \delta - m(\pi)\pi \quad ( 6 ),$$

которое устанавливает связь между ускорением (замедлением) инфляции и возможностями финансирования бюджетного дефицита за счет инфляционного налога, причем размер дефицита полагается не зависящим от инфляции  $\delta(\pi) = \delta = const$ .

Использование модели "высокой" инфляции ( 6 ) может, однако, приводить к парадоксальному результату: увеличение дефицита на "плохой" стороне кривой Лаффера  $m(\pi)\pi$  влечет за собой, как ни странно, уменьшение инфляции. Если к тому же дефицит не меньше максимального размера инфляционного налога, то максимум кривой Лаффера становится точкой неустойчивого равновесия: небольшое возмущение системы в конечном счете сводит инфляцию к нулю.

Предположение о постоянстве бюджетного дефицита имплицитно предполагает возможность его скачкообразного изменения, а, следовательно, и реальной стоимости денежных балансов. Между тем, в периоды резкого ускорения инфляции номинальная норма процента может увеличиваться не в пропорции 1:1, как утверждает эффект Фишера, а в меньшей мере. В этом случае реальные денежные балансы уменьшаются, но более плавно по сравнению с ростом инфляции. Вообще, естественнее полагать, что владельцы реальных денежных балансов постепенно адаптируются к изменениям инфляции, в том числе и к внезапным. Учет этого обстоятельства позволяет изменить характер устойчивости точек инфляционного равновесия, а, следовательно, и интерпретацию поведения системы.

### Ожидания, инфляция и дефицит в переходной экономике

Исследуем динамику финансового рынка в терминах *инфляционных ожиданий*, отказавшись от предположения полной предсказуемости инфляции. Инфляционные ожидания - это один из главных факторов инфляционных процессов. Замедление инфляции (дезинфляция) требует прежде всего когерентных изменений ожиданий, формируемых населением и бизнесом [ 5 ].

Будем считать, что бизнес и население в каждый момент времени  $t$  формируют инфляционные ожидания  $\pi^e(t) \equiv \rho(t)$  по адаптивной схеме:

$$\dot{\rho} = \theta(\pi - \rho), \quad \theta > 0 \quad ( 7 ),$$

где  $\rho$  - инфляционные ожидания;

$\dot{\rho}$  - изменение инфляционных ожиданий;

$\theta$  - параметр адаптации в расчете инфляционных ожиданий.

Запишем теперь модель динамики финансового рынка ( 6 ) с учетом того, что функция спроса на реальные денежные балансы в условиях сбалансированного финансового рынка

$$m = m(\rho), \quad m'(\rho) < 0,$$

зависит от инфляционных ожиданий и задана на множестве неотрицательных значений инфляционных ожиданий. Учитывая характер адаптации ожиданий к фактическим значениям инфляции ( 7 ), функция инфляционного налога изменится, и уравнение ( 6 ) принимает вид:

$$\left[ \frac{m'(\rho)}{m(\rho)} + \frac{1}{\theta} \right] m(\rho) \dot{\rho} = \delta - m(\rho) \rho \quad (8).$$

В правой части уравнения ( 8 ) стоит разность функций бюджетного дефицита и функции инфляционного налога, которая теперь выражена через инфляционные ожидания. Левая часть уравнения ( 8 ) характеризует постепенность адаптации владельцев реальных денежных балансов к изменениям инфляционных ожиданий, если

$$\left[ m'(\rho) + \frac{1}{\theta} m(\rho) \right] > 0 \quad \text{или} \quad \varepsilon \theta < 1 \quad (9),$$

где  $\varepsilon = \left| \frac{m'(\rho)}{m(\rho)} \right|$  - полуэластичность денежного спроса.

Таким образом, если спрос на реальные денежные активы меняется относительно медленно, то *увеличение рассогласования между текущим дефицитом и "инфляционным налогом" ускоряет рост инфляционных ожиданий, и наоборот*. Данный результат *меняет характер устойчивости точек равновесия* макроэкономической системы, что позволяет избавиться от противоречия модели ( 6 ), в которой увеличение бюджетного дефицита сокращает инфляцию, и наоборот<sup>1)</sup>.

В общем случае *текущий или базовый дефицит* в реальном выражении - это функция инфляционных ожиданий. При постоянных правительственных расходах величина налогов *ex ante* зависит от инфляционных ожиданий, которые, повышая ожидаемую величину номинальных доходов, увеличивают и размер предполагаемых сборов. Поскольку современные системы налогообложения реагируют на номинальные доходы и построены по прогрессивному принципу, то инфляция *ex ante* увеличивает и ставку налогообложения. Значит, функция реальных

<sup>1)</sup> Существование переходной функции уравнения  $\dot{\rho} = f(\rho, \theta)$  зависит от локализации нулей функции  $\left[ m'(\rho) + \frac{1}{\theta} m(\rho) \right]^{-1}$ , поэтому в данной работе рассматриваются лишь определенные гипотезы уравнения ( 8 ).

налогов имеет положительную производную по инфляции, а функция реального базового дефицита - убывающая :

$$\delta(\rho) = G - T(\rho); \quad T_{\rho} > 0; \quad \delta'(\rho) < 0.$$

Положим, что чувствительность функции регулярных налогов существенно ниже чувствительности инфляционного налога:

$$T_{\rho} \ll m'(\rho)\rho,$$

и при достаточно высоких ожиданиях налоговых сумм достаточно для покрытия дефицита. Убывающую ветвь функции текущего дефицита аппроксимируем линейной функцией, зависящей от двух параметров:

$$\delta(\rho, \delta_0, \rho^*) = \delta_0 - \frac{\delta_0}{\rho^*} \rho; \quad \delta_0 = G - G_0; \quad T_{\rho} = \frac{\delta_0}{\rho^*} \quad (10),$$

где  $\delta_0 > 0$  - расчетная величина бюджетного дефицита при ожиданиях нулевой инфляции;

$\rho^*$  - расчетная величина инфляционных ожиданий, при которой бюджетный дефицит равен нулю<sup>2)</sup>.

Функция базового дефицита (10) определена при любой константе  $\delta_0 > 0$ , поскольку существование равновесных состояний гарантируется тем, что реальная стоимость текущего дефицита уменьшается по мере роста инфляционных ожиданий. Это снимает ограничение:

$$0 \leq \delta < \hat{\delta} = m_{\pi} a x \{m(\pi)\pi\},$$

необходимое для экономической интерпретации модели (6). В рамках линейной гипотезы дефицит бюджета становится нулевым при инфляционных ожиданиях  $\rho = \rho^*$ . Дальнейший рост ожиданий,  $\rho > \rho^*$ , приводит бюджет к положительному сальдо, или профициту бюджета. Отметим, что точка  $\rho = \rho^*$  не является для ожиданий равновесной, поскольку дефицит - важнейший, но не единственный фактор инфляционных процессов.

Функцию "инфляционного налога" построим, исходя из определенной гипотезы спроса на деньги. В современной макроэкономической теории на функцию денежного спроса налагаются ограничения весьма общего свойства [8], прежде всего отрицательности первой производной. Наиболее популярной эмпирической формой указанной зависимости является функция Ф. Кэйгана, предложенная им в 50-х годах для описания процессов гиперинфляции:

<sup>2)</sup> Облегчение финансирования бюджетного дефицита в зависимости от роста инфляции отмечается авторами, хорошо знакомыми с практикой этого процесса, см., например, [6,7].

$$m^d(\rho) = A \exp(-\alpha\rho),$$

где  $A, \alpha$  - положительные параметры.

Функция Кейгана показывает очень быстрое угасание спроса на денежные активы по мере роста инфляционных ожиданий, что достаточно аккуратно описывает ситуации гиперинфляции, для которых, собственно, она и была предложена. Для переходной экономики, особенно обремененной гигантскими неплатежами, более естественно полагать, что спрос на деньги хотя и сокращается по мере роста инфляции, но не экспоненциально, как в модели Кейгана, а значительно медленнее.

В нашей модели удобно использовать следующую функцию спроса на деньги:

$$m^d(\rho) = 1 / (1 + \rho^2) \quad (11),$$

для которой остается справедливым свойство сокращения спроса на денежные активы при увеличении инфляционных ожиданий, поскольку

$$m'(\rho) = -2\rho / (1 + \rho^2)^2 < 0.$$

Как и в стандартной модели (6), функция инфляционного налога:

$$t(\rho)\rho = \rho / (1 + \rho^2) \quad (12),$$

зависящая только от инфляционных ожиданий, имеет единственный максимум (для этой функции он расположен в точке  $\rho = 1$ , поскольку для инфляции отрицательная полуось не рассматривается), а следовательно, две ветви: увеличения ( $\rho \leq 1$ ) и уменьшения ( $\rho \geq 1$ ) поступлений сеньоража по мере роста инфляционных ожиданий.

Функции инфляционного налога (12) соответствует, однако, *модифицированная кривая Лаффера*, поскольку в данной модели существенное значение приобретает "хвост" кривой инфляционного налога, который характеризует малые значения спроса на реальные денежные активы при высоких уровнях инфляции. Этот хвост несущественен для моделей с постоянным значением или возрастающим значением<sup>3)</sup> дефицита, но крайне важен в моделях, где бюджетный дефицит - убывающая функция инфляционных ожиданий. Принимая во внимание гипотезы функций бюджетного дефицита (10) и инфляционного налога (12), уравнение (8) можно записать в виде:

$$\dot{\rho} = [\theta(1 + \rho^2)^2 / (\rho^2 - 2\theta\rho + 1)] [\delta_0 - \delta_0 / \rho \cdot \rho - \rho / (1 + \rho^2)] \quad (13),$$

<sup>3)</sup> Возрастающее значение бюджетного дефицита отражает т.н. эффект Оливеры-Танци, который исследуется в [4,9]. Качественно поведение такой системы аналогично поведению системы с постоянным уровнем бюджетного дефицита.

которое определено для всех действительных неотрицательных  $\rho$ , кроме  $\rho_{1,2} = [\theta \pm (\theta^2 - 1)^{1/2}]$ , поскольку в силу (9) нули функции  $(\rho^2 - 2\theta\rho + 1)^{-1}$  расположены левее области определения его переходной функции<sup>4</sup>.

### Равновесия финансового рынка

Современный этап развития рыночной экономики, включая экономику "высокой инфляции", дает массу примеров того, что правительства, призывая к борьбе с инфляцией, не в состоянии профинансировать дефицит, не прибегая к искусственному увеличению реальной стоимости денежных балансов. Однако на накачку в экономику дополнительных денег население и бизнес реагируют вполне рациональным образом, усиливая инфляционные ожидания. Последние уменьшаются только по мере сокращения денежной эмиссии, что может иметь место в случае превышения инфляционного налога над дефицитом. И в том, и в другом случаях население и бизнес адаптируются к изменениям инфляции и инфляционных ожиданий, постепенно увеличивая или уменьшая реальные денежные активы. Сказанное позволяет при условии (9) использовать для качественного анализа инфляционных равновесий вместо уравнения (13) следующую модель динамики финансового рынка:

$$\dot{\rho} = \delta_0 - \frac{\delta_0}{\rho} * \rho - \frac{\rho}{(1 + \rho^2)} \quad (14).$$

В соответствии с уравнением (14) инфляционные ожидания растут, если бюджетный дефицит (при фиксированных значениях параметров  $\rho^*$ ,  $\delta_0$ ) не покрывается поступлениями от инфляционного налога, и сокращаются, если доходы от инфляционного налога перекрывают потребности в финансировании дефицита.

В уравнении (14) инфляционные ожидания играют роль переменной принятия решений. Решение проблемы финансирования бюджетного дефицита в данной модели представляется как поиск компромисса между двумя конфликтующими целями: минимизацией текущего дефицита и стабилизацией инфляционных ожиданий. Поскольку в точке равновесия фактическая инфляция совпадает с инфляционными ожиданиями, то стабилизация ожиданий эквивалентна стабилизации инфляции. Решение поставленной задачи зависит от двух параметров:  $\rho^*$  и  $\delta_0$ , определяющих положение кривой бюджетного дефицита, поскольку в данной модели кривая Лаффера определяется лишь инфляционными ожиданиями.

Равновесные состояния  $\dot{\rho} = 0$  макроэкономической системы (14) определяются корнями уравнения третьей степени:

<sup>4</sup> Компьютерная реализация данной модели, выполненная Н.Г.Арефьевым, подтверждает существование переходной функции для (13), кроме сингулярностей, появляющихся при отказе от условия (9).



$$\delta_0 - \frac{\delta_0}{\rho} * \rho = \frac{\rho}{1 + \rho^2} \quad (15),$$

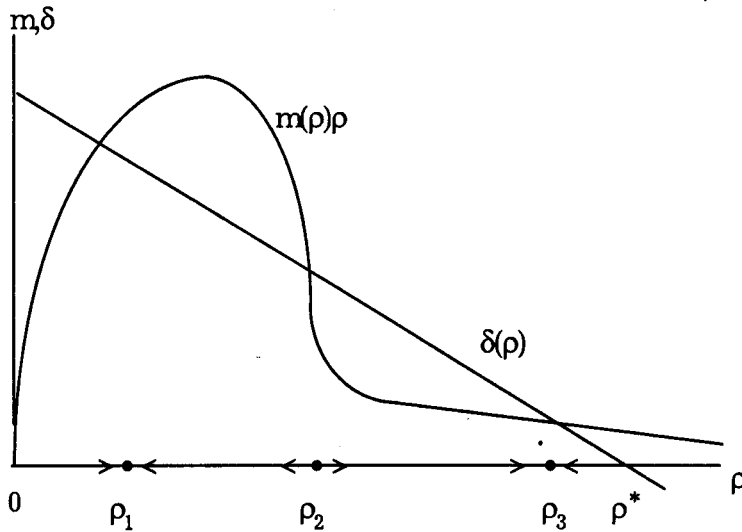
т.е. инфляция прекращается, если бюджетный дефицит полностью профинансирован за счет "инфляционного налога". Указанные равновесия являются, следовательно, и решениями поставленной выше задачи финансирования бюджетного дефицита.

В рассматриваемой модели можно выявить качественные отличия экономики "высокой" инфляции от экономики "низкой" инфляции. В зависимости от значений параметров  $\delta_0$  и  $\rho^*$  уравнение (15) имеет или один, или два совпадающих, или три действительных корня.

Пусть экономика характеризуется "низкой" инфляцией - значение параметра  $\rho^*$  сравнительно невелико; тогда бюджетный дефицит финансируется при одном равновесном уровне инфляции. Качественно иная ситуация возникает, однако, при достаточно больших значениях параметров  $\rho^* \delta_0$  и  $\rho^* \rho^*$ : в общем случае бюджетный дефицит может финансироваться уже при трех равновесных уровнях инфляции. Поскольку корни уравнения (15), если они существуют, расположены в силу (9) правее нулей функции  $[\rho^2 - 2\theta\rho + 1]^{-1}$ , то ветвь кривой "инфляционного налога", соответствующая "высоким" уровням инфляции, должна приниматься во внимание<sup>5)</sup>. При этом равновесия "низкой" и "высокой" инфляции устойчивые, тогда как равновесие "средней" инфляции - неустойчивое, что видно из рис. 1.

По аналогии с моделью (6) равновесия, которые определяются пересечением

Рис.1. РАВНОВЕСИЯ "НИЗКОЙ" И "ВЫСОКОЙ" ИНФЛЯЦИИ



кривой дефицита с "хорошей" (левой) ветвью кривой инфляционного налога, т.е. при  $\rho \leq 1$ , естественно считать равновесиями "низкой" инфляции, а точки пересечения кривой дефицита с "плохой" ветвью - равновесиями "высокой" инфляции. В нашей модели равновесие "низкой" инфляции, если оно существует, всегда одно устойчивое равновесие, а равно-

<sup>5)</sup> В стандартной модели "высокой" инфляции с постоянным значением дефицита (6) эта часть "плохой" ветви кривой Лаффера не имеет значения, так как не порождает дополнительных равновесных состояний системы.

весий "высокой" инфляции, если они есть, может быть два или одно, из которых одно всегда неустойчивое.

При закрепленных параметрах системы равновесиям "высокой" инфляции соответствуют меньшие, чем при "низкой" инфляции, равновесные значения бюджетного дефицита, поскольку с ростом инфляционных ожиданий налоговые поступления увеличиваются и текущий дефицит сокращается. При движении вдоль закрепленной кривой бюджетного дефицита, например, из устойчивого положения "низкой" инфляции к устойчивому равновесию "высокой" инфляции, согласно уравнению ( 14 ), поступления инфляционного налога убывают быстрее, чем сокращается дефицит, что и создает относительный избыток денежной массы. Неравенство  $\mu > \rho$ , в свою очередь, подпитывает рост инфляционных ожиданий.

### Воздействие инфляции на равновесия системы

В рассматриваемой модели при определенных значениях параметров дефицита нулевой инфляции  $\delta_0$  и инфляции нулевого дефицита  $\rho^*$  макроэкономическая система может *бифурцировать, т.е. менять число и характер устойчивости точек равновесия*. Наша модель позволяет исследовать бифуркации макроэкономической системы ( 14 ) типа "седло-узел" [ 10 ], и истолковать ее в содержательных терминах как смену различных инфляционных режимов.

Можно рассуждать следующим образом. Пусть в условиях "высокой" инфляции величина дефицита нулевой инфляции фиксирована,  $\delta_0 = \hat{\delta}_0 > 0$ . Тогда изменения ожидаемой инфляции нулевого дефицита приводят к изменению значений инфляционных равновесий. Последнее, в свою очередь, может быть представлено вращением прямой дефицита  $\delta(p)$  вокруг фиксированной точки  $\hat{\delta}_0$  (по часовой стрелке, если инфляция уменьшается, и наоборот). Когда инфляция замедляется, вторая и третья точки инфляционного равновесия, соответствующие "средней" и "высокой" инфляции, сближаются, сливаются в одну, а затем исчезают. Равновесные траектории при небольшом возмущении системы скачком перемещаются в точку "низкой" инфляции.

Экономически более естественно управлять размерами бюджетного дефицита, хотя формально, в силу равноправия параметров модели, такая задача аналогична только что рассмотренной. Пусть в условиях "высокой" инфляции параметр  $\rho^*$  фиксирован. Тогда увеличение размеров дефицита нулевой инфляции может быть представлено вращением прямой  $\delta(p)$  вокруг неподвижной точки  $\rho^*$ : по часовой стрелке, если дефицит растет, и наоборот. Но, если дефицит увеличивается, то левая и средняя точки равновесия сближаются, сливаются, а затем исчезают. В точке бифуркации макроэкономическая система скачком перемещается в точку устойчивого правого равновесия. Это значит, что *увеличение дефицита в условиях высокой инфляции может устойчиво финансироваться инфляционным налогом только при достаточно больших уровнях инфляции*. Напротив, если при фиксированных ожиданиях нулевого дефицита текущий дефицит снижается, то бифуркация в точке, где сливаются и исчезают правое и среднее равновесия, приводит систему в точку устойчивой "низкой" инфляции.

Проведенный анализ позволяет заключить, что когда параметры макроэкономической системы ( 14 ) принимают определенные критические значения (два

корня уравнения ( 15 ) совпадают), инфляционные режимы могут меняться: "низкая" инфляция может перерасти в "высокую", и наоборот, либо при изменениях значений  $\delta$ , либо  $\rho^*$ , либо обоих одновременно. Можно вычислить положения неустойчивых равновесий системы, в которых она бифурцирует, как функции критических значений параметров системы в зависимости от уровней фактической инфляции.

Условие бифуркации типа "седло-узел" состоит в том, что в точке бифуркации прямая дефицита и кривая "инфляционного налога" касаются друг друга. Это означает, что одновременно выполняются условия ( 15 ) и

$$\frac{d}{d\rho}[\delta_0(1 - \frac{1}{\rho^* \rho})] = \frac{d}{d\rho}[\frac{\rho}{(1 + \rho^2)}] \quad (16).$$

Из ( 15 ) и ( 16 ) можно найти выражение критических значений параметра нулевого дефицита через фактические значения инфляционных ожиданий:

$$\hat{\delta}_0 = \frac{2\rho^3}{(1 + \rho^2)^2} \quad (17),$$

а также функцию критических значений параметра инфляционных ожиданий нулевого дефицита:

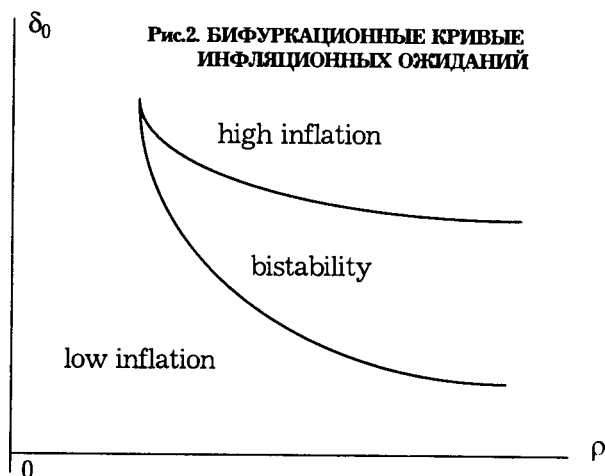
$$\hat{\rho}^* = \frac{2\rho^3}{\rho^2} - 1 \quad (18).$$

Из ( 18 ), в частности следует, что для критических значений параметра инфляционных ожиданий нулевого дефицита  $\hat{\rho}^* > 0$  инфляционные ожидания должны удовлетворять неравенству  $\rho > 1$ , т.е. система ( 14 ) бифурцирует только при достаточно высоких значениях инфляционных ожиданий.

Бифуркационные кривые  $\hat{\delta}_0(\rho), \hat{\rho}^*(\rho)$  представлены в пространстве параметров  $(\rho, \delta)$  на рис. 2.

Вдоль этих кривых поведение макроэкономической системы претерпевает качественные изменения: разные возможности финансирования бюджетного дефицита - либо в одном, либо в трех различных состояниях инфляционного равновесия - характеризуют принципиально разную роль инфляции в стимулировании производства.

Эволюция макроэкономической системы ( 14 )



зависит от начальных условий, налагаемых на уровень инфляционных ожиданий. В рамках построенной модели можно предсказать, что дефицит бюджета будет устойчиво финансироваться при высоких уровнях инфляции, если начальный уровень инфляционных ожиданий превышает инфляцию среднего, неустойчивого равновесия. Если же начальное значение инфляции меньше среднего равновесия, то дефицит устойчиво финансируется при низкой инфляции.

Таким образом, *среднее неустойчивое значение равновесной инфляции* играет роль своеобразного порога, переключателя, который регулирует положение системы как экономики "высокой" или "низкой" инфляции. Когда переходная экономика функционирует в режиме "высокой" инфляции, то только резкое и значительное сокращение бюджетного дефицита может уменьшить влияние начальных условий, т.е. изменить ожидания, сложившиеся к началу периода регулирования. Например, очень большое, поистине "драконовское", сокращение бюджетного дефицита уменьшает размеры равновесной инфляции, создавая возможность устойчивого финансирования дефицита при "низких" уровнях инфляции.

### Инфляционные режимы и их последствия

В экономической литературе подчеркивается, что качественные различия режимов "низкой" или "высокой" инфляции определяют различные последствия для развития экономики [11, 12]. На модели (14) можно показать, что для стационарных состояний финансового рынка в режиме "низкой" инфляции рост инфляционных ожиданий приводит к *увеличению* равновесного значения бюджетного дефицита, финансируемого за счет инфляционного налога. Напротив, в режиме "высокой" инфляции рост инфляционных ожиданий влечет за собой *сокращение* равновесного значения бюджетного дефицита, финансируемого за счет инфляционного налога. Принципиальные различия в режимах экономического развития диктуют различные стратегии макроэкономической стабилизации.

Наметим общий подход к классификации инфляционных режимов, используя возможность представления инфляции, равной ожиданиям в точке равновесия, как функции параметров системы (кроме двух вырожденных точек):

$$\hat{\rho} = \hat{\rho}(\rho^*, \delta_0),$$

что можно сделать в окрестности произвольной точки равновесия системы, кроме вырожденных. Зафиксируем значение параметра инфляционных ожиданий  $\rho^*$ , и дифференцируя уравнение:

$$\hat{\delta}(\hat{\rho}, \rho^*, \delta_0) = m(\hat{\rho})\hat{\rho}$$

для инфляционных равновесий системы, получаем:

$$[m'_{\rho}\hat{\rho} + m(\hat{\rho}) - \delta'_{\rho}] \frac{\partial \hat{\rho}}{\partial \delta_0} = \frac{\partial \hat{\delta}}{\partial \delta_0} \quad (19).$$

Поведение точки равновесия при положительных значениях приращения финансирования дефицита  $\frac{\partial \hat{\delta}}{\partial \delta_0}$  определяется следующими соотношениями:

$$\frac{\partial \hat{\rho}}{\partial \delta_0} \begin{cases} > \\ = \\ < \end{cases} 0, \text{ если } [m'_\rho \hat{\rho} + m(\hat{\rho})] \begin{cases} > \\ = \\ < \end{cases} \delta'_\rho \quad (20).$$

Из (19) следует, что точка равновесия будет перемещаться вправо, если значения в скобках и  $\frac{\partial \hat{\delta}}{\partial \delta_0}$  будут одного знака. Производная функции дефицита всегда отрицательна в нашей модели, а при заданной функции инфляционного налога значения ее производной и производной финансируемого дефицита  $\frac{\partial \hat{\delta}}{\partial \delta_0}$  зависят от уровня инфляционных ожиданий.

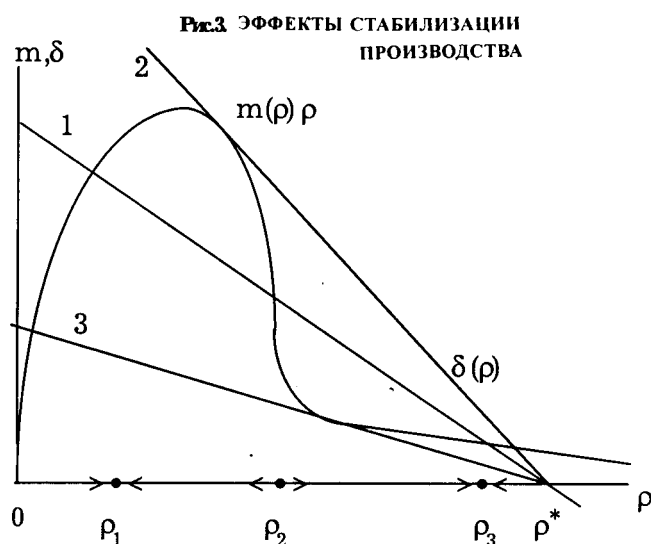
В соответствии с формулой (20) можно выделить три точки и четыре участка качественных изменений в поведении системы на интервале изменений инфляционных ожиданий. Из этого следует, в частности, что в режиме низкой инфляции (до первой вырожденной точки) рост инфляции увеличивает размер финансируемого дефицита до точки  $\rho_{\max}$ , после которой он снижается. Это, кстати, можно рассматривать как своеобразный сигнал о том, что значения инфляции начинают "зашкаливать". В режиме "высокой" инфляции (после второй вырожденной точки) рост инфляции приводит к сокращению размеров финансируемого дефицита, что и делает актуальной задачу снижения инфляции, которая будет рассмотрена в следующем разделе. "Низкая" и "высокая" инфляции разделены переходным режимом, в котором увеличение инфляции сокращает размеры финансируемого дефицита, что объединяет его с режимом "высокой" инфляции. Но в переходном режиме уменьшение ожиданий увеличивает дефицит, что не имеет места в режиме "высокой", как, впрочем, и "низкой" инфляции - все точки равновесия этой зоны неустойчивые.

Рассмотрим теперь политику стабилизации, которая сводится к изменению инфляционного режима, и ее последствия. Пусть уравнение (15) имеет три различных и действительных корня  $\rho_1, \rho_2, \rho_3$ , соответствующих равновесиям "низкой" и "высокой" инфляции. Уровень дефицита, финансируемого инфляционным налогом в состоянии "низкой" инфляции, больше, чем дефицит "высокой" инфляции:  $\delta_1 > \delta_3$ . Следовательно, при прочих равных условиях, т.е. заданных бюджетных мультипликаторах, уровень производства в ситуации  $(\delta_1, \rho_1)$  должен быть выше, чем в ситуации  $(\delta_3, \rho_3)$ , если учитывать стимулирующую роль бюджетного дефицита<sup>6)</sup>.

<sup>6)</sup> Отметим при этом, что сказанное верно, даже если деньги нейтральны в краткосрочном периоде, поскольку стимулирование производства обеспечивается через реальный рынок. Таким образом, режиму "низкой" инфляции соответствуют и более благоприятные, чем в режиме "высокой инфляции", условия производства.

Пусть начальный уровень ожиданий превышает точку неустойчивого равновесия и система эволюционирует к состоянию "высокой" инфляции, следовательно, и более низкому уровню производства. В описанной выше ситуации, несмотря на явную недостаточность производства, "лобовая" стратегия увеличения бюджетного дефицита, т.е. переход с прямой 1 на прямую 2, явно нецелесообразна: попытка стимулировать производство через рост дефицита в режиме "высокой" инфляции (система дрейфует к состоянию равновесия  $\rho_3$ ) лишь расширяет возможности роста инфляции: по уравнению (14) сокращение дефицита происходит медленнее сокращения инфляционного налога, что повышает инфляционные ожидания:  $\rho > 0$ , поскольку  $\mu t > \rho t$ .

На первом этапе стабилизации, поэтому, как это на первый взгляд не парадоксально, бюджетный дефицит должен быть сокращен. Смысл этих действий (переход с прямой 1 на прямую 3) состоит не в стимулировании производства, а в смене инфляционного режима - переходе с "высокой" на "низкую" инфляцию. Если это сделано, то в результате из практически любых начальных условий система дрейфует теперь к точке устойчивого равновесия, соответствующего "низкой" инфляции. В режиме "низкой" инфляции вполне оправданы действия по стимулированию производства: увеличение денежной массы увеличивает дефицит бюджета, а он, в свою очередь, стимулирует рост производства.



Изложенная выше стратегия макроэкономической стабилизации на первом этапе более или менее совпадает с курсом действий, который был осуществлен в России в 1994-1996 гг. За это, конечно же, пришлось заплатить падением производства. Таким образом, в качественном отношении предложенная модель достаточно адекватно характеризует изменения макроэкономической ситуации, происшедшие в России за последние годы, которые можно оценить как создание условий, принципиально позволяющих остановить падение производства и осуществить переход экономики в фазу медленного подъема. При этом следует подчеркнуть, что второй этап стратегии макроэкономической стабилизации прямо диктует необходимость стимулирования производства, что можно сделать только увеличивая агрегированный спрос - в модели посредством роста бюджетного дефицита. В этом отношении, однако, практически действенных мер не было принято.

Резкое и значительное сокращение бюджетного дефицита имеет еще одно крайне важное последствие. Напомним, что рассматриваемая модель динамики (13) или (14) сформулирована в предположении постепенной адаптации владельцев реальных денежных балансов к изменениям инфляционных ожиданий.

Однако значительное и резкое сокращение бюджетного дефицита может изменить знак неравенства ( 9 ), а значит вновь, как и в модели ( 6 ), инфляция и реальная стоимость денежных балансов начинают двигаться в разных направлениях. В ситуации быстрой смены инфляционных режимов спрос на реальные деньги значительно возрастает, но их предложение остается на уровне, соответствующем режиму "высокой" инфляции. Возникающее динамическое неравновесие рыночными средствами устраняется лишь постепенно, что впрочем не допускает и резкого сокращения дефицита.

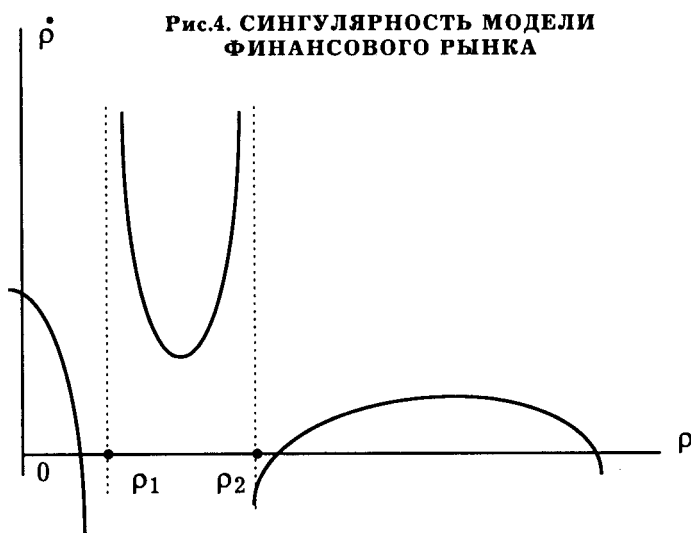
В переходной экономике практически происходит совершенно иной способ восстановления денежного неравновесия - на основе вытеснения денег из оборота и стремительного расширения бартера. С одной стороны, искусственное ограничение предложения денег обеспечивает рост реальной стоимости денежных балансов и стабилизирует инфляцию. Но стабилизация инфляции происходит, по сути дела, на нерыночной основе, поскольку бартер - логическое отрицание денег, следовательно, и конкуренции. Подобная стабилизация разрушает и без того весьма хрупкие основы, на которых строятся рыночные отношения, объективно подготавливая условия общесистемного кризиса.

В нашей модели подобный сценарий предполагает изменение знака неравенства ( 9 ), что открывает возможность появления нулей (действительных или комплексно сопряженных) функции

$$[\rho^2 - 2\theta\rho + 1]^{-1}$$

в области определения переходной функции уравнения ( 13 ). На рис. 4 показаны

две действительные сингулярные точки, в которых система перестает существовать. Содержательно коллапс системы объясняется усилением действия нерыночных сил, расширением бартера, массовыми и длительными неплатежами, уничтожающими зарождающуюся конкуренцию, пусть и несовершенную, на которой основана модель динамики финансового рынка. Все эти явления пред-



стают как неизбежная плата за уменьшение инфляции "любой ценой". С этим неприятным обстоятельством необходимо считаться при принятии решения о смене режима инфляционного развития экономики.

\* \*  
\*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Смирнов А.Д. *Нелинейная динамика переходной экономики*. - М.: ВШЭ, 1996.
2. Beckerman, P. *The Economics of High Inflation*. - Macmillan, London, 1992.
3. Neumann, D. and Leijonhuvud, A. *High Inflation*. - Oxford, Clarendon Press, 1995.
4. Смирнов А.Д. *Инфляция и бюджетный дефицит в переходной экономике*. - М.: ВШЭ, 1997.
5. Calvo, G. and Vegh, C. *Disinflation and Interest-bearing Money*. - *The Economic Journal*, 106 (November), 1996.
6. Gavrilencov, E. *Macroeconomic Stabilization and "Black Holes" in the Russian Economy*, *Hitotsubashi Journal of Economics*, vol. 36, no.2, 1995.
7. Белоусов А.Р. *Кризис современной модели воспроизводства экономики России*. Доклад на научном семинаре ВШЭ, 1997.
8. Sargent, T. *Macroeconomic Theory*. - Academic Press. Clarendon Press, 1989.
9. Romer, D. *Advanced Macroeconomics*. - McGraw Hill, New York, 1996.
10. Strogatz, S. *Nonlinear Dynamics and Chaos*. - New York, Addison Wesley, 1994.
11. Ball, L. *The Dynamics of High Inflation*. - *NBER Working Paper Series*, Cambridge, 1993.
12. Bruno, M. and Fischer, S. *Seignorage, Operating Rules, and the High Inflation Trap*. - *The Quarterly Journal of Economics*, vol. CV, issue 2, 1990.