

## ВОПРОСЫ ТЕОРИИ

### Инфляция, реальный обменный курс и денежная политика в экономике с ограниченной эластичностью потока капитала по процентной ставке

Карев М.Г.

Предложена модель малой открытой экономики, описывающая специфику наблюдаемых в российской экономике динамических процессов для инфляции и реального обменного курса и базирующаяся на предположении низкой эластичности потока капитала по процентной ставке. Показано, что модель успешно имитирует среднесрочную динамику инфляции и реального обменного курса, включая период финансового кризиса 1998 г., и может быть использована для прогноза поведения этих переменных в задаваемых условиях, включая текущий финансовый кризис. В рамках модели получена четкая взаимосвязь инфляции и реального укрепления национальной валюты в условиях внешних шоков. Проведен сравнительный анализ оптимальной денежной политики в условиях высокой и низкой эластичности потока капитала по процентной ставке.

**Ключевые слова:** инфляция; реальный обменный курс; поток капитала; монетарная политика; имитационная модель.

#### 1. Введение

Динамика инфляции и реального обменного курса в российской экономике последнего десятилетия отличается интересными качественными особенностями. Резкий рост инфляции в период финансового кризиса 1998 г. сменился плавным снижением с последующей стабилизацией на достаточно высоком – уровне 10–12%. Важная сторона наблюдаемого процесса состоит в том, что в условиях общего роста цен рубль не только не обесценивался, но, напротив, укреплял свою стоимость относительно валютной корзины. Этот факт указывает на рост реальной стоимости товаров и услуг. Действительно, соответствующий показатель, реальный обменный

---

**Карев М.Г.** – старший преподаватель кафедры теории денег и кредита Государственного университета – Высшей школы экономики, научный сотрудник лаборатории исследования инфляции и экономического роста Государственного университета – Высшей школы экономики. Исследование осуществлено в рамках программы фундаментальных исследований Государственного университета – Высшей школы экономики в 2009 г.

Статья поступила в Редакцию в марте 2009 г.

курс, испытав резкое снижение в 1998 г., впоследствии неуклонно укреплялся, преодолев в 2004 г. докризисный уровень. Каковы основные движущие силы, стоящие за инфляцией и укреплением рубля; можно ли прогнозировать их дальнейшую динамику; в чем состоят особенности денежной политики с точки зрения балансировки этих переменных – таковы основные вопросы данного исследования. Мы пытаемся ответить на поставленные вопросы в рамках имитационного анализа российской экономики. Для этого формулируем достаточно простую теоретическую модель, проводим ее калибровку и с помощью этой модели воспроизводим поведение интересующих нас макроэкономических переменных. В данном контексте речь идет о построении модели, способной дать описание среднесрочной динамики инфляции и реального обменного курса как реакции на меняющиеся внешние макроэкономические условия. Целесообразно подробнее остановиться на некоторых вопросах моделирования интересующих нас переменных, как они представляются исходя из известных нам исследований.

Рост экспорта приводит к укреплению реального обменного курса в модели малой открытой экономики [11]. Существенными предпосылками последней являются предположения о совершенной мобильности капитала, ценовой гибкости и отсутствии торгуемых на внешних рынках товаров. В рамках данного подхода удается объяснить наблюдающееся в последние годы реальное укрепление рубля за счет роста экспортной выручки, связанного с ростом мировых цен на нефть, единственного объекта экспорта в модели. К недостаткам модели следует отнести принципиальную неспособность объяснить резкое изменение реального обменного курса в результате финансового кризиса 1998 г. Следует отметить, что в описанных модельных условиях денежные власти вообще лишены инструментов воздействия на реальные переменные даже в краткосрочной перспективе.

В работе [6] предлагается модель, в которой ЦБ среднесрочно может воздействовать на реальный обменный курс. Авторы рассматривают экономику с гибкими ценами и совершенной мобильностью капитала, в которой производятся как торгуемые, так и неторгуемые товары и услуги. В этих условиях ЦБ может воздействовать на реальный обменный курс через совокупный спрос. Например, увеличивая процентную ставку, ЦБ снижает агрегированный спрос. Поскольку выпуск неторгуемых товаров фиксирован, эта мера должна приводить к снижению цен на неторгуемые товары относительно цен на торгуемые товары, т.е. к снижению реального обменного курса. На наш взгляд, данная модель плохо приспособлена для описания российской экономики, характеризующейся, во-первых, большой ролью сырьевого экспорта, во-вторых, практическим отсутствием среди инструментов денежной политики номинального процента. Кроме этого серьезное сомнение вызывает адекватность предпосылки о совершенной мобильности капитала.

Интересный механизм воздействия на реальный обменный курс предлагается в работе [12]. Авторы предлагают модель, в которой ЦБ оказывает влияние на реальный обменный курс посредством изменения золотовалютных резервов. Рассматривается трехсекторная экономика: неторгуемые услуги, неторгуемые потребительские товары и экспортируемое сырье. В отличие от предыдущих моделей рынок капитала отсутствует. Нарачивая резервы, ЦБ повышает спрос на импортные товары, что приводит к удорожанию импортных товаров относительно неторгуемых отечественных товаров и услуг, т.е. к снижению реального обменного курса. Данный процесс сопровождается денежной эмиссией и инфляцией. Авторы калибруют модель и используют ее для оценки инфляционных последствий таргетирования реального об-

менного курса. К сожалению, поскольку модель основывается на весьма жесткой предпосылке о постоянном темпе наращивания резервов ЦБ, в лучшем случае удается оценить долгосрочные соотношения между инфляцией и реальным обесценением национальной валюты. Вторая проблема описания среднесрочной динамики заключается в том, что в модели нет капитала. Необходимость учета движения капитала становится особенно очевидной, если вернуться к событиям 1998 г., когда резкий отток капитала из страны сопровождался реальным обесценением рубля.

В настоящей работе мы предлагаем альтернативный подход, основывающийся на предположении об ограниченной чувствительности потока капитала к диспаритету процентных ставок. Как указывалось выше, следствием принятого в большинстве теоретических моделей открытой экономики условия бесконечной эластичности потока капитала по диспаритету процентных ставок (совершенная мобильность капитала) является независимость состояния реального сектора от резервной политики ЦБ. Почему это так, проще всего пояснить, воспользовавшись хрестоматийным представлением *IS-LM-AS*-модели. При совершенной мобильности реальная процентная ставка внутри страны жестко привязана к мировой процентной ставке. Выпуск и реальный обменный курс однозначно диктуются уравнениями *IS* и уравнением агрегированного предложения *AS*, вне зависимости от денежной политики ЦБ, влияющей лишь на уравнение денежного рынка *LM*. Ослабление условия совершенной мобильности капитала делает картину более сложной, однако, на наш взгляд, более реалистичной, открывая новый канал для воздействия монетарной политики на реальный сектор экономики. Механизм воздействия легче всего представить, если считать, что ЦБ управляет номинальным обменным курсом. Для наглядности предположим, что ЦБ девальвирует национальную валюту. В краткосрочной перспективе это приводит к росту реальной процентной ставки (в ситуации совершенной мобильности это было бы невозможно), снижению реального курса и росту счета текущих операций за счет падения импорта. В этих условиях ЦБ для поддержания валютного курса будет вынужден наращивать золотовалютные резервы, что связано с эмиссией денег и ведет к инфляции. По мере роста цен на отечественные товары национальная валюта будет укрепляться в реальном выражении и счет операций выравниваться. Таким образом, из этого простого описания хорошо видно, что политика ЦБ оказывает влияние на траекторию реальных переменных. Тем не менее, как и в стандартной модели открытой экономики, изменение условий торговли также воздействует на реальный обменный курс. Рост экспорта ведет к реальному укреплению национальной валюты, тогда как отток капитала из страны обуславливает ее обесценение. Ограниченная чувствительность потока капитала является отличительной чертой, развиваемой во второй части теоретической модели. В рамках сформулированной модели демонстрируется действие важного принципа: чем ниже чувствительность потока капитала по проценту, тем большим рычагом для воздействия на реальный сектор экономики располагает ЦБ.

В дальнейшем общая модель используется для вывода имитационной модели российской экономики. Одним из важных моментов является переход к низкой, в пределе нулевой, чувствительности потока капитала. Низкая чувствительность формально означает, что изменение процентных ставок приводит к малому изменению движения капитала. С содержательной точки зрения данное условие предполагает, что главными факторами, воздействующими на движение капитала, являются внешние по отношению к рассматриваемой системе переменные, такие как состояния инвестиционного климата внутри страны, международных финансовых рынков.

Как следствие слабой зависимости потока капитала от процента, именно вариативность во внешних условиях (шоках капитала) дает основной вклад в вариативность движения капитала, тогда как изменения в процентных ставках в ответ на внешние шоки характеризуются одновременно большим масштабом и слабым результирующим воздействием на поток капитала. Хотелось бы подчеркнуть, что требование нулевой чувствительности является, на наш взгляд, наиболее спорной предпосылкой имитационной модели. Положение о том, что поток капитала совсем не реагирует на изменение процентных ставок, выглядит заведомо ложным, как, впрочем, и используемое обычно положение о бесконечной реакции. Разумеется, если бы существовала оценка фактической эластичности потока капитала по проценту, то отпала бы необходимость накладывать столь крайнее условие. К сожалению, мы не располагаем информацией о подобных оценках для российской экономики и не в состоянии восполнить этот пробел самостоятельно, поскольку этот вопрос требует отдельного серьезного исследования<sup>1)</sup>. В сложившейся ситуации мы вынуждены выбирать один из двух полюсов, и нулевая чувствительность представляется нам более адекватным выражением российских реалий, нежели совершенная мобильность капитала. Следует заметить, что данное условие играет чрезвычайно важную роль с точки зрения анализа содержательных теоретических аспектов взаимодействия экономических переменных и анализа эффективности денежной политики. В частности, в исходной системе уравнений удается выделить простую замкнутую подсистему благодаря тому, что поток капитала формально является внешней переменной модели. Эта подсистема уравнений и составляет имитационную модель. Следует учесть, однако, что с точки зрения тестирования практической применимости данных уравнений для описания наблюдаемой динамики интересующих нас переменных степень эластичности не играет роли. Дело в том, что подсистема уравнений сохраняет силу и для отличной от нуля эластичности с той лишь разницей, что подсистема перестает быть замкнутой, так как фигурирующий в ней поток капитала не может теперь считаться экзогенной переменной. Другими словами, степень чувствительности затрагивает лишь содержательную интерпретацию потока капитала: трактуется он как внешняя переменная по отношению к общей системе уравнений, а подсистема, как замкнутая модель, или же поток капитала вводится в подсистему искусственно, тогда как на самом деле является следствием взаимодействия всех уравнений системы. После приведения выделенной подсистемы уравнений к рекуррентной форме модель калибруется, а затем проводится имитация динамики инфляции, реального обменного курса, импорта, денежной массы за период 1996–2007 гг. с полугодовым шагом. Заметим, что этот период включает финансовый кризис 1998 г., отмеченного резкой девальвацией рубля, как в номинальном, так и в реальном выражении. Многие экономисты склонны сомневаться в возможности описания столь бурных процессов в рамках равновесной модели. Интересно, однако, что предлагаемая имитационная модель генерирует динамику, очень близкую к фактическому поведению этих переменных.

Третья часть работы посвящена проблеме разработки оптимальной денежной политики. Подобное исследование концептуально [7] связано с анализом оптимальной реакции ЦБ на происходящие в экономике внешние шоки. В нашем случае за-

<sup>1)</sup> Нетривиальность проблемы заключается в том, что прямая оценка коэффициентов в системе регрессионных уравнений с участием потока капитала и процентной ставки невозможна из-за проблемы взаимозависимости этих переменных.

дача сводится к выбору правила регулирования при наличии шоков совокупного спроса, притока капитала и шоков денежного рынка. В этом контексте первостепенную важность приобретает конфликт целей ЦБ, состоящий в невозможности исключить одновременно инфляцию и реальное укрепление национальной валюты. В рамках развитой во второй части модели с ограниченной чувствительностью потока капитала этот конфликт легко формализуется. Анализ ведется параллельно для случаев высокой и низкой чувствительности потока капитала, что позволяет выявить их отличия, в особенности определить типы шоков, оказывающих особенно сильное влияние на экономику первого и второго типов. В частности, демонстрируется, что в экономике с низкой чувствительностью потока капитала шоки торговли и притока капитала оказывают сильное влияние на реальный сектор экономики, тогда как в ситуации высокой чувствительности это не так. Как следствие, оптимальная реакция ЦБ также различается для двух случаев: в ситуации низкой чувствительности ЦБ должен активно компенсировать данные шоки, наращивая и снижая резервы в зависимости от знака шоков, тогда как для высокой чувствительности резервы ЦБ меняются слабо. Далее мы переходим к вопросу выбора оптимального инструмента денежной политики. Управление процентом оказывается целесообразным в том случае, когда с помощью изменения процентной ставки ЦБ может смягчить или нейтрализовать шоки в тех компонентах совокупного спроса, которые напрямую зависят от процентной ставки, в первую очередь шоки инвестиционного спроса. Как мы показываем, подобная политика оказывается совершенно оправданной для стран, характеризующихся высокой чувствительностью потока капитала к процентной ставке. Однако если чувствительность низкая, то предпочтительным инструментом является номинальный обменный курс.

Полученные выводы о специфике денежной политики носят абстрактный характер до тех пор, пока не решен вопрос о том, к какому из рассматриваемых типов относится российская экономика. Гипотеза, высказываемая в данной работе, заключается в том, что для России характерна скорее низкая чувствительность потока капитала. Как уже отмечалось, у нас нет прямых оценок степени чувствительности, поэтому, высказывая такое предположение, мы основываемся на косвенных данных. На наш взгляд, одним из основных аргументов в пользу этой гипотезы выступает фактическая резервная политика ЦБ России. Дело в том, что существенный рост резервов в условиях роста экспортной выручки и притока капитала в страну, который наблюдался до начала кризиса 2008 г., как и снижение резервов в ситуации сокращения экспорта и оттока капитала в период кризиса, является, как указывалось, не только объяснимым, но и необходимым именно в условиях низкой чувствительности. Если наша идентификация российских реалий верна, то вопрос о выборе оптимального инструмента также находит практическое решение. Как известно, в последние годы ЦБ России придерживался политики управления номинальным обменным курсом. Многие эксперты, ссылаясь на опыт развитых стран, считают, что более эффективным инструментом было бы управление номинальным процентом. Данное исследование показывает, что в случае России это может быть не так: при недостаточной чувствительности потока капитала к проценту предпочтительным является управление номинальным обменным курсом.

## 2. Модель

Рассматривается малая открытая экономика с гибкими ценами. Домашние хозяйства потребляют отечественные неторгуемые на экспорт товары и импортируемый товар. Предполагается, что отечественные товары являются неполными субститутами, как по отношению друг к другу, так и по отношению к иностранному товару. Производство связано с выпуском отечественных товаров фирмами, которые монополистически конкурируют с другими отечественными товарами и импортируемым товаром. Экспорт трактуется как внешний приток выручки в страну. Эта предпосылка отражает, на наш взгляд, особенность российской экономики, в которой львиная доля экспорта приходится на поставку энергоресурсов по мировым ценам. Таким образом, и экспортная выручка, и цена импортируемого товара, выраженная в иностранной валюте, являются внешними переменными.

### 2.1. Потребители и фирмы

Рассмотрим следующую модификацию модели монополистической конкуренции. Основное отличие от стандартной постановки для закрытой экономики [4] заключается в том, что в рассматриваемой открытой экономике фирмы, производящие отечественные товары, конкурируют как между собой, так и с импортируемым товаром. Это приводит к тому, что цена на импортируемый товар становится одним из определяющих факторов для уровня цен на отечественные товары.

Предположим, что имеется множество (единичный континуум) отечественных товаров и импортируемый товар. Спрос на отечественные товары ( $C_d$ ) и иностранный товар ( $C_f$ ) формируется предпочтениями потребителей, которые задаются функцией полезности с постоянной предельной эластичностью замещения между различными отечественными товарами

$$V = U(C_d)^a C_f^{1-a},$$

$$U(C_d) \equiv \left( \int_0^1 C_i^{\frac{\theta-1}{\theta}} di \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}}.$$

Следствием данной спецификации предпочтений, задаваемой формой Кобба – Дугласа для корзины отечественных товаров и импортируемого товара, является постоянная доля расходов на импорт в потребительской корзине, равная  $1 - a$  ( $0 < a < 1$ ). Заметим, что данное обстоятельство обеспечивает в дальнейшем простую калибровку модели. Параметр  $\theta$  ( $\theta > 1$ ) соответствует предельной эластичности замещения между отечественными товарами.

Репрезентативный потребитель максимизирует полезность  $V$  при следующем бюджетном ограничении:

$$\int_0^1 P_i C_i di + P_f C_f \leq (1-s)Y,$$

где  $P_i$  – цена на  $i$ -й отечественный товар;  $P_f$  – цена на импортируемый товар;  $s$  – экзогенная норма сбережения;  $Y$  – номинальный доход.

Таким образом, поведение потребителей максимально упрощено: выбор касается распределения заданных расходов  $(1-s)Y$  по множеству товаров.

Решение этой задачи может быть представлено в виде

$$P_i C_i = \left( \frac{P_i}{P_d} \right)^{1-\theta} a(1-s)Y,$$

$$P_f C_f = (1-a)(1-s)Y,$$

$$P_d \equiv \left( \int_0^1 P_i^{1-\theta} di \right)^{\frac{1}{1-\theta}},$$

где  $P_d$  – уровень цен на отечественные товары.

Приведенные уравнения имеют прозрачный экономический смысл. Общий потребительский спрос  $(1-s)Y$  делится между отечественными и импортируемым товаром в пропорции  $a/(1-a)$ ; общий потребительский спрос на рынках отечественных товаров  $a(1-s)Y$  делится между отдельными товарами в долях, зависящих от относительных цен на эти товары. Спрос на отдельный отечественный товар тем выше, чем ниже отношение его цены к общему уровню цен на отечественные товары  $P_d$ .

Рассмотрим теперь производственную часть экономики. Множеству отечественных товаров соответствует единичный континуум фирм, каждая из которых производит свой товар  $i$ . Номинальный спрос на товар  $i$ -й фирмы соответствует потребительскому спросу на этот товар:

$$D_i(P_i) = \left( \frac{P_i}{P_d} \right)^{1-\theta} a(1-s)Y.$$

Допустим, что каждая фирма использует для производства два фактора: труд и капитал. Производственная функция  $i$ -й фирмы имеет вид

$$y_i = Ak^{1-\alpha} l_i^\alpha,$$

где  $A$  – технологический фактор.

Задача максимизации реальной прибыли  $i$ -й фирмы при заданном уровне капитала, который, без ограничения общности, полагается одинаковым для всех фирм:

$$\pi_i = d_i(P_i) - w \left( Ak^{1-\alpha} \right)^{-1/\alpha} \left( \frac{d_i(P_i)}{P_i/P_d} \right)^{1/\alpha} \rightarrow \max(P_i),$$

где  $w \equiv W/P_d$  – реальная зарплата;  $d_i \equiv D_i/P_d$  – реальный спрос на  $i$ -й товар.

Условие первого порядка этой задачи записывается в виде

$$(2.1) \quad \left( \frac{P_i}{P_d} \right)^\theta = w^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} (Ak^{1-\alpha})^{-1/(1-\alpha)} a(1-s) \frac{Y}{P_d}.$$

Уравнение (2.1) определяет выбор  $i$ -й фирмой цены на производимый товар  $P_i$ . Именно такую цену назначает фирма, исходя из данного уровня цен и прочих факторов, фигурирующих в правой части соотношения.

Используем теперь тот факт, что с производственной точки зрения все фирмы идентичны и, следовательно, в равновесии цена на товар отдельной фирмы должна совпадать как с ценами других производителей, так и с общим уровнем цен:

$$P_i = P_j = P_d.$$

Подставив это равенство в (2.1), имеем

$$(2.2) \quad P_d = w^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} (Ak^{1-\alpha})^{-1/(1-\alpha)} a(1-s)Y.$$

Последнее выражение также имеет ясный смысл. Оно показывает, что уровень цен на отечественные товары определяется тремя основными факторами:

- номинальным доходом  $Y$ . Рост дохода увеличивает спрос на каждый отдельный товар, что толкает цены на товары вверх и приводит к росту уровня цен;
- уровнем капитала и технологий. Чем больше накопленный капитал и более развита технология, тем ниже равновесный уровень цен;
- реальной зарплатой. Увеличение реальной зарплаты может быть интерпретировано как рост реальных издержек, которые транслируются в цены.

В рассматриваемой экономике цены предполагаются гибкими. В частности, это означает, что рынок труда находится в равновесии. Пусть предложение труда растет с увеличением реальной зарплаты по закону  $l = w^\gamma$ , где  $\gamma$  – эластичность предложения труда по зарплате.

Общий выпуск экономики складывается из выпуска отечественных товаров и экспорта. Комбинируя предложение труда и производственную функцию, получаем связь между реальным ВВП экономики и реальной зарплатой:

$$(2.3) \quad \frac{Y}{P_d} = Ak^{1-\alpha} w^{\alpha\gamma} + \frac{P_f}{P_d} Ex^*,$$

где последнее слагаемое соответствует экспорту относительно уровня цен на отечественные товары.

## 2.2. Полная система уравнений

Первое уравнение системы, функция совокупного предложения, представляет собой зависимость ВВП от экспорта и относительного уровня цен. Выражая из (2.2) реальную зарплату и подставляя в (2.3), получаем функциональную зависимость ВВП в реальном выражении от остальных переменных:



$$(2.4) \quad \frac{Y}{P_d} = f \left( A, k, \frac{P_d}{P_f}, Ex^* \right).$$

Знаки над аргументами функции спроса показывают характер зависимости. Особенно интересно отметить, что рост экспорта (внешней переменной модели) ведет к росту агрегированного выпуска, тогда как удорожание отечественных товаров относительно импортных (реального обменного курса<sup>2)</sup>) приводит к снижению выпуска.

Второе уравнение системы представляет собой соотношение  $IS$  – зависимость выпуска от реальной процентной ставки. Заметим, что в рамках нашей модели выпуск экономики идет на потребление, инвестиции и экспорт. Записывая это тождество в реальном выражении, т.е. относительно уровня цен на отечественные товары, имеем

$$\frac{Y}{P_d} = C_d + I_d + \frac{P_f}{P_d} Ex^*.$$

Внутреннее потребление отечественных товаров определяется реальным доходом, инвестиции предполагаются заданной функцией капитала и реального процента:

$$C_d = a(1-s) \frac{Y}{P_d},$$

$$I_d = I \left( k, r \right),$$

где  $r$  – реальный процент, связанный с номинальным процентом  $i$  тождеством Фишера  $i = r + \pi^e$ ;  $\pi^e$  – ожидаемая инфляция.

Комбинируя эти выражения, получаем следующую связь между выпуском  $y$  и реальной процентной ставкой  $r$ , т.е. уравнение  $IS$ :

$$(2.5) \quad \frac{Y}{P_d} = \frac{I(k, r) + \frac{P_f}{P_d} Ex^*}{1 - a(1-s)}.$$

Следующим элементом модели является уравнение для денег. Для моделирования денежного рынка будем исходить из простейшей количественной теории спроса на деньги:

2) По определению, реальный обменный курс есть отношение  $\frac{P_d}{EP_f^*}$ , где  $P_d$  – уровень цен на отечественные товары;  $P_f^*$  – уровень цен за рубежом;  $E$  – номинальный обменный курс. Таким образом, в рамках модели, цена на иностранный товар внутри страны полагается равной цене этого товара за рубежом, т.е. действует торговый паритет:  $P_f = EP_f^*$ .

$$(2.6) \quad MV = Y,$$

где  $V$  – постоянная экзогенная величина скорости обращения денег.

Существенной составляющей модели является уравнение изменения валютных резервов. Для представления этого уравнения заметим, что сумма счета текущих операций и счета капитала тождественно равна нулю. Данное тождество можно записать через изменение резервов ЦБ и приток капитала частного сектора:

$$\Delta R = CA + CI,$$

где  $CA$  – счет текущих операций;  $CI$  – приток в страну частного капитала.

Счет текущих операций в данном случае совпадает с чистым экспортом. Экспорт предполагается экзогенным, а импорт положительно зависит от цены на отечественные товары по отношению к цене на импортируемый товар  $P_d / P_f$  (реального обменного курса) и реального дохода:

$$CA = Ex^* - Im(P_d / P_f, y),$$

$$Im = (1 - a) \frac{P_d}{P_f} (1 - s)y,$$

где  $y = Y / P_d$  – реальный доход.

Выражение для экспорта и импорта записано в иностранной валюте; последнее выражение является прямым следствием решения задачи потребителя. Заметим, что импорт положительно зависит как от выпуска (дохода), так и от реального обменного курса.

В свою очередь, приток капитала положительно зависит от диспаритета внутренней и внешней процентных ставок:

$$CI = CI^*(\Delta r) + \Delta CI,$$

$$\Delta r \equiv i - i^* - d^e,$$

где  $\Delta CI$  – изменения притока капитала, не связанные с изменением диспаритета ставок (шоки притока капитала);  $i, i^*$  – номинальный процент внутри и вне страны;  $d^e$  – ожидаемая девальвация номинального обменного курса. Таким образом,  $\Delta r$  представляет так называемый непокрытый диспаритет процентных ставок, т.е. превышение номинальной доходности внутреннего финансового инструмента над доходностью иностранного инструмента с поправкой на ожидаемую номинальную девальвацию национальной валюты.

Комбинируя приведенные соотношения, запишем итоговое уравнение для изменения валютных резервов:

$$\Delta R = -Im(P_d / P_f, y) + CI(\Delta r) + Ex^* + \Delta CI^*.$$

Как экспорт, так и шоки притока капитала предполагаются экзогенными величинами. Их сумма составляет величину, которой отведена ключевая роль в модели. Мы определяем ее как экзогенный приток валюты в страну (currency inflow):

$$CRI^* \equiv Ex^* + \Delta CI^*.$$

Окончательно получаем:

$$(2.7) \quad \Delta R = -\text{Im}\left(P_d / P_f, y\right) + CI(\Delta r) + CRI^*.$$

Замыкает систему уравнение баланса ЦБ. Предполагается, что ЦБ не нейтрализует новые деньги<sup>3)</sup>, поэтому увеличение валютных резервов сопровождается эмиссией национальной валюты,

$$E\Delta R = \Delta Mb,$$

где  $E$  – номинальный обменный курс;  $Mb$  – денежная база.

Учитывая, что денежная масса и база связаны денежным мультипликатором  $\mu$ , имеем следующее соотношение приращения резервов и денежной массы:

$$(2.8) \quad \Delta M = \mu E\Delta R.$$

### 2.3. Влияние шока притока валюты: роль эластичности потока капитала по проценту

В этом разделе будет показано, как небольшое экзогенное изменение притока валюты воздействует на стационарные уровни реального обменного курса, реальной зарплаты и выпуска. Исходное состояние определяется уравнениями (2.4), (2.5) и (2.7), причем в последнем уравнении условие стационарности требует, чтобы изменение резервов было равно нулю. Эти уравнения определяют стационарные значения относительной цены  $P_d / P_f$ , реальной зарплаты  $w$ , выпуска  $y$  и реального процента  $r$  в зависимости от экзогенного уровня притока валюты  $CRI^*$  и экспорта  $Ex^*$ . Изменение величины притока валюты может быть связано как с изменением притока частного капитала, так и с изменением экспорта. Далее будет рассмотрен первый случай (анализ влияния экспорта проводится аналогично).

Допустим, что произошло малое перманентное увеличение притока капитала:  $\Delta CRI = \varepsilon$ . Логлинеаризуем уравнения (2.4), (2.5), (2.6) и запишем их в логарифмических отклонениях от исходного состояния:

$$\begin{aligned} \tilde{y} &= \lambda_1 (\tilde{p}_d - \tilde{p}_f), \\ \tilde{y} &= -\lambda_2 \tilde{r} - \lambda_3 (\tilde{p}_d - \tilde{p}_f), \\ 0 &= -\lambda_4 (\tilde{p}_d - \tilde{p}_f) - \lambda_5 \tilde{y} + \lambda_6 \tilde{r} + \varepsilon. \end{aligned}$$

<sup>3)</sup> Следует отметить, что это допущение не вполне соответствует российской экономике: частичная нейтрализация денег имеет место благодаря накоплению суверенных фондов. Однако мы предпочли не усложнять модель добавлением новой переменной. Скорее всего, именно отсутствие поправки на нейтрализацию является главной причиной того, что модельный рост денежной массы несколько опережает ее фактический рост (см. далее).

Коэффициенты логлинеаризации  $\lambda_1 - \lambda_6$  положительны. Коэффициент  $\lambda_4$  есть эластичность импорта по реальному обменному курсу;  $\lambda_5$  – эластичность импорта по доходу;  $\lambda_6$  – эластичность притока капитала по процентной ставке. Ограничимся выражениями для нового стационарного реального обменного курса и выпуска:

$$\tilde{p}_d - \tilde{p}_f = \left[ \lambda_4 + \frac{\lambda_3 \lambda_6}{\lambda_2} + \lambda_1 \left( \frac{\lambda_6}{\lambda_2} + \lambda_5 \right) \right]^{-1} \varepsilon,$$

$$\tilde{y} = \lambda_1 (\tilde{p}_d - \tilde{p}_f).$$

Как следует из приведенных формул, реакция реального обменного курса и выпуска на происшедший шок притока капитала зависит от чувствительности притока капитала к процентной ставке,  $\lambda_6$ . Если экономика характеризуется высокой чувствительностью ( $\lambda_6$  велико), то реальный обменный курс и выпуск слабо реагируют на шок. В пределе, когда данный коэффициент стремится к бесконечности, реакция полностью исчезает. Интуитивное объяснение этого результата лежит на поверхности. В ситуации высокой чувствительности и положительного шока притока капитала небольшое (в пределе исчезающе малое) снижение внутренней процентной ставки приводит к оттоку капитала, полностью нивелирующему положительный шок. В итоге происшедший шок практически не транслируется в изменение процентной ставки, спроса и реального обменного курса.

Напротив, максимальный отклик переменных наблюдается в ситуации нулевой чувствительности. В этом случае долгосрочное изменение этих переменных задается следующими выражениями:

$$(2.9) \quad \tilde{p}_d^0 - \tilde{p}_f^0 = [\lambda_4 + \lambda_1 \lambda_5]^{-1} \varepsilon,$$

$$(2.10) \quad \tilde{y}^0 = \lambda_1 (\tilde{p}_d^0 - \tilde{p}_f^0).$$

Когда источником изменения валюты притока является экспорт, эффект качественно не меняется. Разница лишь в том, что изменение экспорта влияет одновременно на два уравнения: *IS* и уравнение для резервов. Это приводит к тому, что реальный обменный курс и выпуск при заданной чувствительности притока капитала по проценту изменяются сильнее по сравнению с только что рассмотренным случаем. Однако зависимость от параметра  $\lambda_6$  остается такой же: максимальный отклик переменных наблюдается при нулевой чувствительности притока капитала по проценту. Проще всего уяснить механизм укрепления реального курса для ситуации низкой (нулевой) чувствительности из следующего рассмотрения. В стационарном состоянии, когда, по определению, резервы ЦБ не меняются, импорт должен равняться притоку валюты в страну (сумма экзогенных величин экспорта и притока капитала), т.е. импорт должен вырасти к исходному уровню. Таким образом, реальный обменный курс, с которым связан импорт, должен также возрасти. Однако укрепление национальной валюты обуславливает одновременно и рост выпуска, поскольку обе величины связаны положительно, так что в итоге происходит положительный сдвиг трех переменных: импорта, выпуска, реального курса. Важный момент состоит в

том, что переходный процесс к описанному выше долгосрочному состоянию (но не само конечное состояние) зависит от характера денежной политики. Будем считать, что ЦБ управляет номинальным обменным курсом. В этом случае влияние политики ЦБ на экономику в среднесрочном периоде особенно наглядно. Как крайние полюса политики можно рассмотреть режим фиксированного и плавающего курса. В первом случае в целях удержания номинального курса в ответ на возникший шок притока валюты ЦБ вынужден компенсировать возросший счет текущих операций наращиванием валютных резервов. Это приводит к постепенному росту денежной массы и цен. За счет медленного укрепления национальной валюты счет текущих операций выравнивается, и рост денежной массы и цен прекращается. Экономика приходит к долгосрочному стационарному состоянию (2.9), (2.10). В условиях плавающего обменного курса, когда ЦБ не совершает интервенций на валютном рынке, переход к стационарному состоянию происходит практически мгновенно за счет снижения номинального курса, ведущего к резкому укреплению реального курса. Разумеется, рассмотренные случаи являются крайними точками; на практике ЦБ может предпочесть некую среднюю траекторию. В последнем случае во время переходного процесса инфляция будет ниже, чем в режиме фиксированного курса, однако сам номинальный курс будет меняться не так резко, как в режиме плавающего курса. Независимо от того, какой из этих вариантов реализует ЦБ, конечное состояние (2.9), (2.10) не зависит от специфики проводимой политики.

Интересно также отметить, что описанные выше качественные процессы могут пролить свет на поведение реального обменного курса и инфляции в России последнего десятилетия. Действительно, этот период характеризуется существенным ростом экспорта и притока капитала. В этих условиях, как было показано, долгосрочный уровень реального курса должен вырасти. Однако переход к новому уровню протекает тем медленнее, чем активней ЦБ контролирует номинальный обменный курс. Обратной стороной этого процесса является относительно высокая инфляция, сопровождающая подобную политику. Как будет показано в следующем разделе, такой механизм дает не только качественное понимание, но также адекватно описывает количественную сторону явлений.

#### 2.4. Имитационная модель и результаты

Как показывает проведенный анализ, для объяснения наблюдаемой динамики инфляции и реального обменного курса в российской экономике следует отказаться от обычной для моделей открытой экономики предпосылки высокой чувствительности потока капитала по диспаритету процентных ставок. В предыдущем разделе продемонстрировано, что чем ниже чувствительность потока капитала, тем сильнее реакция реального обменного курса на шоки оттока капитала. В частности, модель с высокой чувствительностью потока капитала принципиально не способна отражать драматическое реальное обесценение рубля в ситуации оттока капитала, имевшего место в 1998 г. Следует подчеркнуть, что это не означает отсутствия движения капитала. Предполагается лишь, что приток и отток капитала связан в основном с действием других факторов (изменением инвестиционного климата в стране, состоянием международных рынков капитала и т.д.), тогда как изменение процентных ставок оказывает слабое влияние на приток (отток) капитала в страну. Учет низкой чувствительности позволяет упростить уравнение изменения резервов (2.7), в котором мы исключаем зависимость потока капитала от процентной ставки.

В результате получается следующая динамическая система уравнений:

$$(2.11) \quad \Delta R_t = -\text{Im}(P_d / P_f, y_t) + CR I_t^*,$$

$$(2.12) \quad \Delta M b_t = E_t \Delta R_t,$$

$$(2.13) \quad y_t = \mu M b_t / P_d,$$

$$(2.14) \quad P_f = E_t P_f^*,$$

$$(2.15) \quad y_t = f\left(A_t^*, k_t, \frac{P_d}{P_f}, Ex_t^*\right),$$

$$(2.16) \quad y_t = \frac{I(k_t, r_t) + \frac{P_f}{P_d} Ex_t^*}{1 - a(1 - s)},$$

$$(2.17) \quad k_{t+1} = k_t + I(k_t, r_t).$$

В приведенной записи «звездочки» указывают, что соответствующая переменная является экзогенной. Уравнение (2.15) показывает, что выпуск экономики зависит как от эндогенных переменных модели (реального обменного курса, капитала), так и от экзогенных параметров (технологический фактор, экспорт). Часть вариации выпуска, не связанная с вариациями занятости и капитала, носит название остатка Солоу. Модели реальных бизнес-циклов (например, [10]) демонстрируют, что изменение во времени технологического фактора играет важную роль в объяснении остатка Солоу. В контексте исследований российской экономики следует упомянуть работу В. Бессонова [1], в которой показано, что динамика выпуска слабо связана с изменением занятости и капитала и, напротив, существенно зависит от динамики совокупной факторной производительности, которая в терминах нашей модели представлена технологическим фактором  $A$ . Другие работы (например, [3]) приводят к более сильному выводу: вариации технологии, капитала и труда совместно не могут объяснить поведения выпуска; необъясненная часть вариации приписывается действию других факторов, например интенсивности использования капитала. Таким образом, чтобы описать динамику выпуска, потребовалось бы по меньшей мере задать процесс для технологического фактора  $A$ , что само по себе связано с большим произволом, но даже правильно «угаданная» теоретическая спецификация может не исправить ситуацию, так как вероятно влияние на выпуск других факторов, не поддающихся прямому наблюдению и прогнозированию. В этой связи предлагается вместо того, чтобы объяснять одно неизвестное посредством другого равно неизвестного параметра, считать выпуск заданным процессом. Если прибегнуть к этому маневру, то, как легко убедиться, система (2.11–2.17) оказывается разделенной на две части, что существенно облегчает ее анализ. Действительно, благодаря тому, что рассматривается случай низкой (нулевой) чувствительности потока капитала по проценту, уравнение изменения резервов (2.11) не зависит от процентной ставки (в противном случае уравнение (2.11) оказалось бы связанным через процент с уравнениями (2.16) и (2.17) и пришлось бы решать всю систему совместно). Таким образом, из первых четырех уравнений (2.11–2.14) при заданных процессах выпуска и притока валюты определяются реальный обменный курс, инфляция, а также две из трех монетарных переменных (обменный курс, изменения резервов и денежной

массы). Уравнение (2.16) определяет реальную ставку процента по уже найденному реальному обменному курсу. Уравнение (2.17) задает уровень капитала следующего периода по проценту. Данное представление позволяет в дальнейшем ограничиться анализом подсистемы из первых четырех уравнений, оставляя за кадром движение капитала и процента. Заметим также, что благодаря разделению системы нам не требуется специфицировать модель инвестиций  $I(k, r)$ : какова бы ни была конкретная модель инвестиций, она не влияет на поведение интересующих нас эндогенных переменных, задаваемых первыми четырьмя уравнениями.

До сих пор все уравнения записывались относительно уровня цен на отечественные товары  $P_d$ . В целях получения лучшего соответствия между моделью и данными необходимо учесть, что в России инфляция измеряется относительно индекса потребительских цен (ИПЦ). Потребительская корзина, лежащая в основе ИПЦ, включает как отечественные, так и импортные товары. Следовательно, в приведенных уравнениях нужно перейти от уровня цен на отечественные товары  $P_d$  к ИПЦ. Обозначая уровень цен по ИПЦ через  $P$ , учитывая спецификацию потребительских предпочтений в форме Кобба – Дугласа, имеем следующую связь между индексами:

$$P \equiv P_d^a P_f^{1-a}.$$

В итоговых уравнениях проведено преобразование индекса цен. В частности, выражение для импорта в новых терминах принимает вид

$$\text{Im} = (1-a)(1-s) \left( \frac{P}{P_f} \right)^{1/a} y.$$

Итак, уравнения (2.11–2.14) позволяют описать поведение уровня цен, денежной массы, иностранных резервов и импорта при заданных номинальном обменном курсе, выпуске и притоке валюты. Полученная система неразрешима аналитически. В подобных случаях обычно применяется процедура логлинеаризации относительно стационарного состояния наподобие той, что проводилась в предыдущем разделе, когда мы анализировали влияния малых шоков на стационарное состояние. Однако для цели имитации российской экономики за десятилетний период этот метод представляется неприемлемым. Дело в том, что существенное требование малости шоков с очевидностью не может быть допущено. К примеру, приток валюты  $CRI$ , основная движущая сила происходящих сдвигов, увеличился за рассматриваемый период в четыре раза в реальном выражении. Как следствие, все интересующие нас макроэкономические переменные также претерпели существенные изменения. Чтобы обойти указанную трудность, мы предлагаем вместо логлинеаризации около фиксированного исходного или конечного состояния логлинеаризовать состояние системы в текущем периоде относительно ее состояния в предыдущий период. В результате можно получить систему рекуррентных соотношений, связывающих состояние в периоде  $t$  с состоянием в периоде  $t - 1$ . Этот способ улучшает аппроксимацию по сравнению с обычным методом. Однако необходимо иметь в виду, что даже в течение одного периода (в нашем случае период составляет полгода) процентные изменения величин иногда столь велики, что логлинейное приближение чревато ошибками.

Итак, логлинеаризуя систему в момент  $t$  относительно состояния в момент  $t-1$ , получаем:

$$(2.18) \quad R_{t-1}\Delta r_t = -\text{Im}_{t-1} \left( 1 + a^{-1}\Delta p_t + a^{-1}\Delta p_t^{f*} + \Delta y_t \right) + \text{CRI}_t,$$

$$(2.19) \quad \text{Mb}_{t-1}\Delta m_t = E_t R_{t-1}\Delta r_t,$$

$$(2.20) \quad \Delta y_t = \Delta m_t + \frac{1-a}{a}\Delta p_t^f - \frac{1}{a}\Delta p_t,$$

$$(2.21) \quad \Delta p_t^f = \Delta e_t + \Delta p_t^{f*}.$$

В уравнениях  $\Delta x$  обозначает логарифмический прирост переменной  $X$  за один период, что можно считать темпом ее изменения.

Решая систему относительно изменения уровня цен, получаем следующие соотношения:

$$(2.22) \quad \Delta p_t = \left[ 1 + E_t \frac{\text{Im}_{t-1}}{\text{Mb}_{t-1}} \right]^{-1} \cdot \left[ \left( 1 - a + E_t \frac{\text{Im}_{t-1}}{\text{Mb}_{t-1}} \right) (\Delta e_t + \Delta p_t^{f*}) - a \left( 1 + E_t \frac{\text{Im}_{t-1}}{\text{Mb}_{t-1}} \right) \Delta y_t + a \frac{E_t}{\text{Mb}_{t-1}} (\text{CRI}_t - \text{Im}_{t-1}) \right],$$

$$(2.23) \quad \text{Im}_t = \text{Im}_{t-1} \left( 1 + a^{-1} \left( \Delta p_t - \Delta e_t - \Delta p_t^{f*} \right) + \Delta y_t \right),$$

$$(2.24) \quad \text{Mb}_t = \text{Mb}_{t-1} \left( 1 + \frac{1}{a} \Delta p_t - \frac{a}{1-a} \left( \Delta e_t + \Delta p_t^{f*} \right) + \Delta y_t \right),$$

$$(2.25) \quad R_t = R_{t-1} \left( 1 + \frac{\text{Mb}_t - \text{Mb}_{t-1}}{E_t} \right),$$

$$\Delta r_t = \Delta p_t - \Delta e_t - \Delta p_t^{f*}.$$

Таким образом, мы имеем рекурсивный процесс, который по начальным условиям строит ряды эндогенных переменных. Опишем подробнее, как действует имитационная модель. На входе задаются следующие внешние переменные и константы модели:

- начальный уровень импорта, денежной массы, резервов  $(\text{Im}_0, M_0, R_0)$ ;
- временной ряд притока валюты  $\text{CRI}_t : 0 \leq t \leq T$ ;
- временной ряд номинального обменного курса  $E_t : 0 \leq t \leq T$ ;
- временной ряд инфляции во внешнем мире  $\Delta p_t^{f*} : 0 \leq t \leq T$ ;
- временной ряд прироста выпуска  $\Delta y_t : 0 \leq t \leq T$ ;
- доля отечественных товаров в потребительской корзине  $a$ .

На выходе получаются следующие временные ряды:

- инфляции внутри страны  $\Delta p_t : 1 \leq t \leq T$ ;
- реального обменного курса  $\Delta r_t : 1 \leq t \leq T$ ;



- импорта  $Im_t : 1 \leq t \leq T$ ;
- денежной базы  $Mb_t : 1 \leq t \leq T$ ;
- золотовалютных резервов ЦБ  $R_t : 1 \leq t \leq T$ .

Остановимся теперь на определениях параметров модели. Величина притока валюты представляет собой сумму экспорта, притока частного капитала и чистых платежей факторов. Под обменным курсом подразумевается бивалютный обменный курс, составленный из доллара с весом 0,55 и евро с весом 0,45. Приток валюты, импорт, иностранные резервы также измеряются относительно бивалютной корзины. Изменение реального обменного курса определяется как инфляция по ИПЦ за вычетом процентной номинальной девальвации рубля относительно бивалютной корзины и инфляции во внешнем мире. Последнюю величину мы задаем постоянной величиной, равной 2%, что соответствует средней инфляции для развитых стран. Заметим, что для калибровки модели требуется оценка всего одного(!) параметра: доли отечественных товаров в потребительской корзине,  $a$ . Правдоподобная оценка доли отечественных товаров составляет 0,6 [13]. Временной диапазон, на котором тестируется модель, составляет 12 лет (1996–2007 гг.), временной шаг составляет полгода, что дает 24 точки ряда.

Прежде чем переходить к обсуждению результатов, прокомментируем трактовку номинального обменного курса как внешней переменной модели. Подобный подход может вызвать возражение в связи с тем, что рассматриваемый период включает эпизоды, когда ЦБ России явно не имел контроля над обменным курсом. Например, в период потрясений 1998 г. обменный курс, очевидно, был плавающим. Заметим, однако, что работоспособность модели не зависит от того, какой переменной в действительности управлял ЦБ. С формальной точки зрения в качестве внешней переменной может быть выбрана любая: денежная база, резервы или обменный курс. Можно, например, задать временной ряд золотовалютных резервов, и обменный курс в этом случае станет внутренней переменной. В реальности ЦБ может переходить от управления одной переменной к другой, тем не менее, одну из них он должен контролировать. Обратим также внимание на то, что ЦБ может управлять обменным курсом пока у него достаточно резервов:  $R_t \geq 0$ . В ситуации, когда резервы исчерпаны, как это было в 1998 г., и происходит отток капитала, ЦБ не может компенсировать этот отток, и обменный курс определяется рынком. Однако с точки зрения формализма модели безразлично, задаем ли мы  $\Delta R = 0$ , определяя соответствующий скачок обменного курса, или же исходим из заданного изменения курса таким образом, чтобы  $\Delta R = 0$ . Выбор обменного курса в качестве внешней переменной обусловлен соображениями удобства интерпретации, поскольку последние годы ЦБ контролирует скорее эту переменную, чем какую-либо другую. При этом остается открытым вопрос о том, почему в результате действий регулятора номинальный обменный курс меняется наблюдаемым образом и не иначе. Другими словами, можно ли объяснить поведение обменного курса, сделав его внутренней переменной? Теоретически такая возможность существует, но для своей реализации она требует дополнения модели новым блоком: формулировкой задачи ЦБ с заданием определенной целевой функции российской регулятора. Как мы покажем в следующем разделе, подобная задача связана с известным произволом характеристики предпочтений ЦБ, которые, очевидно, прямо не наблюдаемы. Поэтому рассчитывать на успешное объяснение поведения обменного курса в ряду других переменных не

приходится. Можно поставить и обратную задачу: определить целевую функцию по наблюдаемой динамике обменного курса. Выявление предпочтений ЦБ России представляется выполнимой задачей будущего исследования. Для текущих целей, однако, достаточно трактовать номинальный обменный курс как заданный процесс.

На рис. 1 и 2 мы приводим результаты имитационной динамики инфляции и реального обменного курса. На этих же графиках представлено фактическое поведение этих переменных.

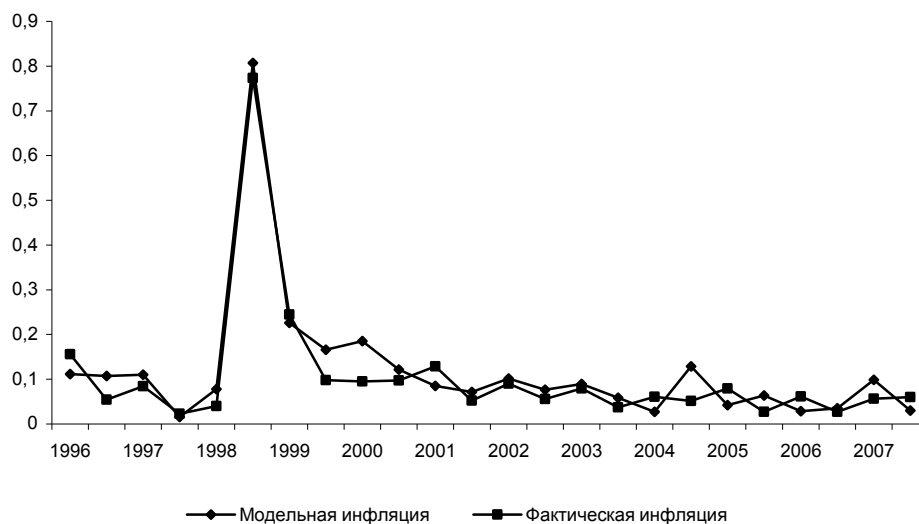


Рис. 1. Инфляция

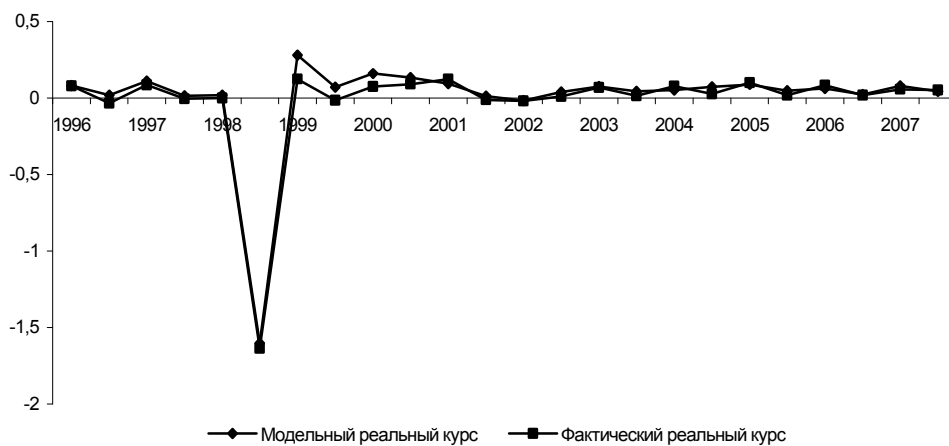


Рис. 2. Реальный обменный курс (процентное изменение)

Имитационная модель демонстрирует динамику, в целом очень близкую к действительности. Начнем с интерпретации поведения реального обменного курса. Резкое снижение курса в 1998 г., как следует из модели, связано с имевшим место оттоком капитала из страны в связи с дефолтом и резким изменением номинального обменного курса. Дальнейшее неуклонное укрепление национальной валюты объясняется благоприятными внешнеэкономическими условиями, прежде всего растущим экспортом и притоком капитала. Касаясь поведения инфляции, следует отметить два качественных момента. Во-первых, скачок инфляции в 1998 г. обусловлен в первую очередь номинальной девальвацией рубля и, как следствие, скачком цен на импортные товары. Первопричиной следует считать отток капитала и реальное обесценение валюты. Именно этим можно объяснить тот факт, что инфляция в 1998 г. была значительно меньше, чем величина номинальной девальвации. Во-вторых, то обстоятельство, что после 1998 г. инфляция хоть и снижалась, но остается до конца рассматриваемого интервала времени на достаточно высоком уровне, объясняется неуклонным ростом экспорта и притоком капитала в страну в условиях относительно стабильного номинального обменного курса. Динамика других величин имитационной модели – импорта, валютных резервов и денежной массы – также находится в хорошем соответствии с фактическим поведением этих величин (рис. 3, 4, 5).

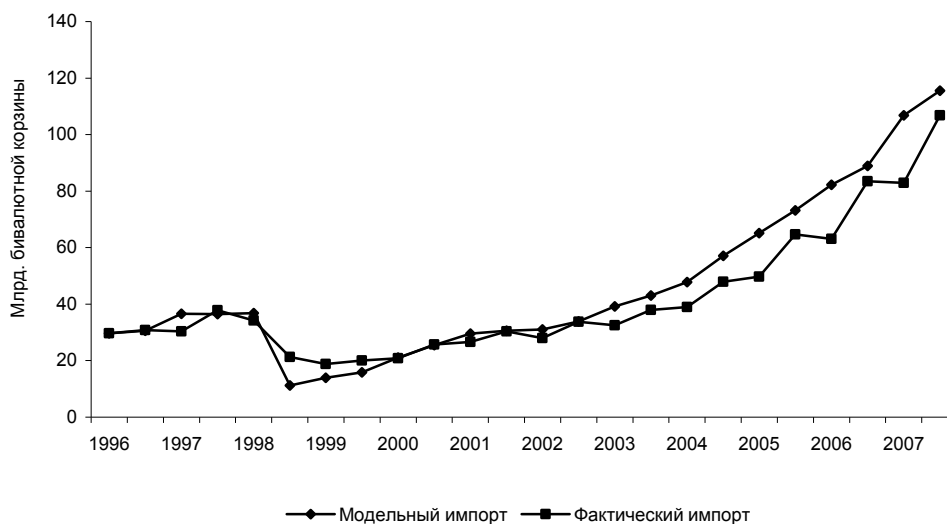


Рис. 3. Импорт

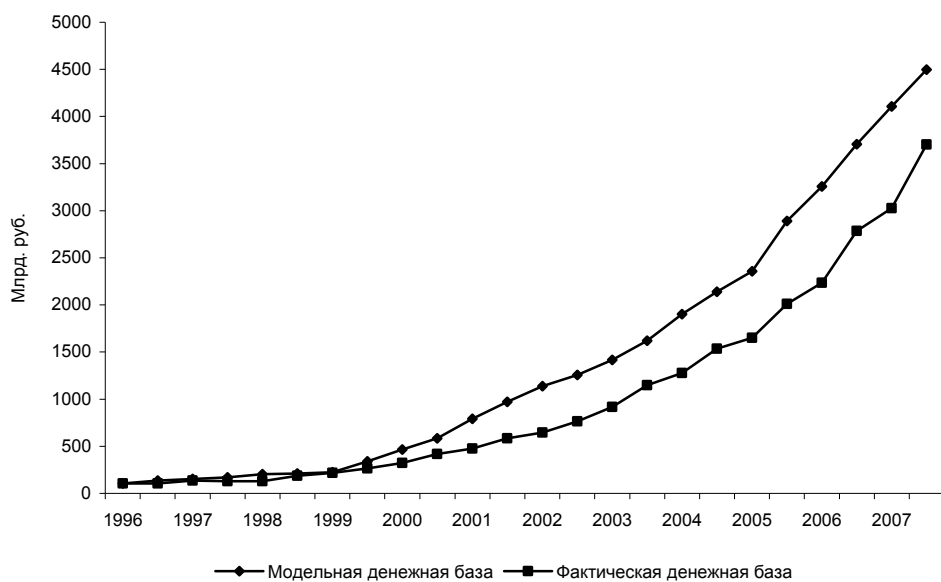


Рис. 4. Денежная база

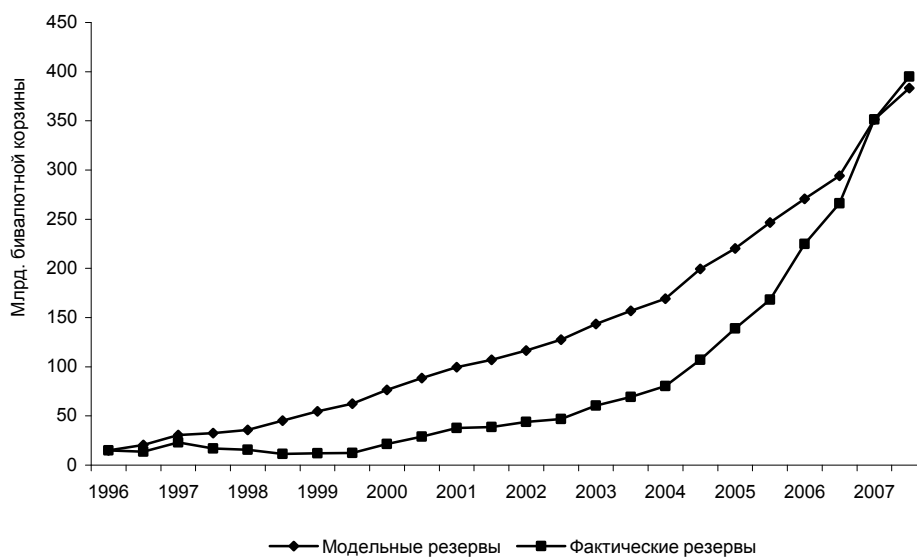


Рис. 5. Золотовалютные резервы

Изменение импорта обусловлено в первую очередь изменением реального обменного курса, и, следовательно, качественно динамика обоих переменных совпадает: сокращение в 1998 г., затем устойчивый рост. Модель также генерирует рост иностранных резервов и денежной базы, что напрямую связано с проводимой ЦБ политикой: для удержания номинального обменного курса от сильной ревальвации ЦБ вынужден компенсировать растущий положительный счет операций, наращивая резервы и эмитируя деньги. Эти переменные модель генерирует в худшем приближении, чем реальный обменный курс, инфляцию и импорт. Мы видим, что модельная денежная масса и резервы превышают фактические уровни. Это может быть связано как с тем, что модель не учитывает частичную нейтрализацию денег, осуществляемую ЦБ, так и с тем, что в модели используются, вероятно, слишком упрощенное уравнение денежного рынка. Тем не менее, если оценивать эффективность имитационной модели, прежде всего, по ее способности воспроизводить динамику инфляции и реального обменного курса, данное расхождение представляется не очень высокой платой за простоту и ясность исходных уравнений.

### 3. Оптимальная денежная политика

Как правило, моделирование оптимальной политики ЦБ строится из двух блоков. Во-первых, формулируется модель экономики, являющейся объектом регулирования ЦБ. Для ЦБ экономические связи являются теми естественными ограничениями, в рамках которых он должен найти оптимальный для себя режим управления. Понятие «оптимальная политика» уточняется посредством введения целевой функции ЦБ, которая описывает его предпочтения как самостоятельного экономического агента. Это вторая составляющая модели. Предполагается, что ЦБ действует рационально, т.е. выбирает в рамках имеющихся ограничений наиболее предпочтительное в терминах своей целевой функции состояние. В результате можно попытаться сформулировать принципы оптимальной политики ЦБ в заданных экономических условиях. В работах, посвященных оптимальной политике ЦБ в развитых странах (например, [7]), в качестве основного ограничения ЦБ традиционно выступает кривая Филлипса, формирующая принцип «качелей» между инфляцией и выпуском для закрытой экономики с тем или иным видом ценовой негибкости. Оказывается, что в рамках предложенной модели открытой экономики с гибкими ценами и ограниченной чувствительностью потока капитала к проценту должна иметь место выраженная положительная связь между инфляцией и реальным укреплением национальной валюты. Именно это ограничение занимает место кривой Филлипса и лежит в основе развиваемой далее модели оптимальной политики.

#### 3.1. Принцип «качелей»: инфляция vs реальное укрепление

В дальнейшем будет проанализирована реакция ЦБ на три типа шоков. Во-первых, шоки притока (оттока) валюты  $\varepsilon_{CRI}$ , которые воздействуют на уравнения (2.11) и (2.16). Напомним, что приток валюты складывается из экспорта и притока капитала частного сектора, поэтому рассматриваемый шок может быть связан с изменением одной из двух составляющих. Во-вторых, шоки агрегированного спроса  $\varepsilon_{AD}$ , которые могут быть связаны с волатильностью одной из компонент спроса: инвестиций, потребления или экспорта. Шоки спроса отображаются в уравнении (2.16). Треть-

им типом шоков являются шоки денежного рынка  $\varepsilon_m$ , интерпретируемые как экзогенные изменения спроса на деньги. Заметим, что мы не делаем никаких специальных предположений о независимости рассматриваемых шоков. Например, изменение экспорта является одновременно шоком  $\varepsilon_{AD}$  и  $\varepsilon_{CRI}$ , между шоками денежного рынка и шоками притока капитала также может существовать корреляция. Для выводов будет иметь значение не корреляция шоков, а то, в каких уравнениях они фигурируют, что и отражено в их обозначениях.

Проведем логлинеаризацию уравнений *IS* (2.16), денежного рынка (2.13), изменения резервов (2.11), баланса ЦБ (2.12). За исходное состояние принимается состояние экономики в отсутствии шоков. Для упрощения формул будем считать выпуск постоянным.

$$(3.1) \quad 0 = -\lambda_2 \tilde{r} - \lambda_3 (\tilde{p}_d - \tilde{p}_f) + \varepsilon_{AD},$$

$$(3.2) \quad \tilde{m} = \tilde{p}_d + \varepsilon_m,$$

$$(3.3) \quad R_0 \tilde{R} = -\lambda_4 (\tilde{p}_d - \tilde{p}_f) + \lambda_6 \tilde{r} + (Ex_0 - Im_0) + \varepsilon_{CRI},$$

$$(3.4) \quad R_0 \tilde{R} = \lambda_7 \tilde{m}.$$

Буквами с волной обозначены логарифмические отклонения соответствующих переменных от исходного состояния. Коэффициенты логлинеаризации  $\lambda_1 - \lambda_7$  положительны. Они связаны с локальными эластичностями соответствующих линеаризованных переменных. В частности, коэффициент  $\lambda_4$  пропорционален эластичности импорта по реальному обменному курсу;  $\lambda_5$  – эластичности импорта по доходу;  $\lambda_6$  – эластичности притока капитала по процентной ставке. Возмущения  $\varepsilon_{AD}, \varepsilon_{CRI}, \varepsilon_m$  соответствуют экзогенным шокам агрегированного спроса, притока валюты и денежного рынка. Заметим, что формально одна из переменных системы может быть выбрана ЦБ в качестве управляющей переменной. Вопрос о выборе оптимального инструмента будет обсуждаться в следующем разделе.

Приведенные уравнения можно использовать для формулировки важного принципа «качелей» между изменением реального валютного курса ( $\tilde{p}_d - \tilde{p}_f$ ) и инфляцией ( $\tilde{p}_d$ ). Последовательной подстановкой получаем следующую связь:

$$(3.5) \quad \begin{aligned} & \lambda_7 \cdot \tilde{p}_d + \left( \lambda_4 + \lambda_3 \lambda_6 / \lambda_2 \right) (\tilde{p}_d - \tilde{p}_f) = \\ & = (Ex_0 - Im_0) + \frac{\lambda_6}{\lambda_2} \varepsilon_{AD} + \varepsilon_{CRI} - \lambda_7 \varepsilon_m. \end{aligned}$$

Это уравнение суммирует все факторы, воздействующие на соотношение инфляции и роста реального обменного курса. Левая часть описывает взвешенную сумму этих переменных. Правая часть показывает, что в условиях исходного положительного сальдо торгового баланса (до реализации шоков), а также под воздействием позитивного шока агрегированного спроса, притока капитала или отрицательного шока спроса на деньги невозможно одновременно исключить инфляцию и реальное укреп-

ление национальной валюты. Полученное соотношение, таким образом, задает множество выбора для ЦБ и является основным структурным условием при формировании его политики.

Для дальнейшего анализа полезно рассматривать отдельно случаи высокой и низкой чувствительности притока капитала к проценту. Как будет продемонстрировано, оптимальная политика в большой степени зависит от этой характеристики. Рассмотрим подробнее, как выглядит основное ограничение для этих двух случаев.

**Высокая эластичность ( $\lambda_6$  велико).** В этом случае (3.5) переходит в следующее приближенное равенство:

$$(3.6) \quad \frac{\lambda_7}{\lambda_6} \tilde{p}_d + \left( \frac{\lambda_3}{\lambda_2} \right) (\tilde{p}_d - \tilde{p}_f) \approx \frac{1}{\lambda_2} \varepsilon_{AD}.$$

Это соотношение приводит к двум интересным следствиям. Во-первых, основным источником конфликта между инфляцией и реальным курсом являются шоки агрегированного спроса, в сравнении с которыми влияние других шоков пренебрежимо мало. Во-вторых, чем больше чувствительность потока капитала, тем большей инфляцией оборачивается борьба с укреплением национальной валюты. В пределе, когда  $\lambda_6$  устремляется к бесконечности (совершенная мобильность), ЦБ не может воздействовать на реальный обменный курс. В этом случае изменение равновесного реального курса определяется исключительно текущим шоком спроса

$$\left( \tilde{p}_d^\infty - \tilde{p}_f^\infty \right) = \frac{1}{\lambda_3} \varepsilon_{AD}.$$

Таким образом, при бесконечной эластичности потока капитала по процентной ставке реальный обменный курс определяется лишь фундаментальными факторами и не зависит от проводимой ЦБ политики даже в среднесрочном периоде.

**Низкая эластичность ( $\lambda_6$  мало).** В этом случае (3.5) дает приближенное равенство

$$(3.7) \quad \lambda_7 \tilde{p}_d + \lambda_4 (\tilde{p}_d - \tilde{p}_f) = (Ex_0 - Im_0) + \varepsilon_{CRI} - \lambda_7 \varepsilon_m.$$

Соотношение (3.7) приводит к следующему важному выводу. В условиях низкой чувствительности потока капитала главным источником конфликта целей являются состояние торгового баланса, шоки притока/оттока валюты и шоки спроса на деньги; шоки агрегированного спроса в этом случае роли не играют.

### 3.2. Денежная политика: высокая vs низкая эластичность потока капитала

Переходя к моделированию оптимальной политики ЦБ, необходимо специфицировать его функцию потерь. Способы задания предпочтений ЦБ теоретически достаточно разнообразны. Поэтому выбор конкретной спецификации неизбежно связан с определенным произволом. В литературе, посвященной проблеме формирования политики (policy design problem), выделяются два основных типа предпочтений.

Первый представляет предпочтения ЦБ как наложение двух мотивов: стабилизации инфляции и стабилизации реального сектора экономики. В этом случае можно полагать квадратичную функцию потерь:

$$L_1 = \gamma(\pi - \pi^*)^2 + (1 - \gamma)(x - x^*)^2, \quad 0 \leq \gamma \leq 1.$$

В данном выражении  $x$  представляет некоторую макроэкономическую переменную, относящуюся к реальному сектору экономики. Как правило, для закрытой экономики эту роль играет выпуск или занятость. Однако, имея в виду отрицательную связь между выпуском и реальным обменным курсом в открытой экономике, заданную в нашем случае уравнением для выпуска (2.4), можно также выразить функцию потерь относительно реального обменного курса. Тогда  $x^*$  имеет смысл целевого уровня реального курса, а  $\pi^*$  – целевой инфляции. В дальнейшем мы будем считать, что целевой инфляцией является нулевая инфляция. Таким образом, оптимальное с точки зрения предпочтений ЦБ состояние экономики, соответствующее минимальным потерям, состоит в равенстве обеих переменных целевым значениям. В стандартной постановке ЦБ, как правило, не может обеспечить одновременное равенство из-за наличия шоков различной природы, которые для простоты можно представлять как внешние ценовые шоки и шоки реального сектора. Задача ЦБ сводится к управлению, обеспечивающему наилучшую фильтрацию этих шоков. Особую роль здесь играет коэффициент  $\gamma$ , который определяет характер ЦБ и задает относительную важность двух мотивов. Близкое к единице значение  $\gamma$  характеризует ЦБ, важнейшей целью которого является контроль над инфляционной составляющей. Можно утверждать, что в результате действий такого ЦБ инфляция будет всегда близка к целевому уровню. Напротив, малое значение  $\gamma$  означает, что приоритетом политики является приближение состояния реального сектора к целевому уровню. Ответ на вопрос, будет ли фактически обеспечен целевой уровень, не очевиден, поскольку зависит от структурных ограничений экономики. В этой связи отметим, что именно разрыв между целевым и потенциально возможным состоянием реального сектора может породить проблему динамической несостоятельности оптимальной политики [10]. Может ли функция потерь рассматриваемого типа претендовать на описание предпочтений ЦБ в российских условиях? На наш взгляд, может, но с известными оговорками. Наибольшую трудность в трактовке представляет целевой уровень реального обменного курса  $x^*$ . Если допустить, что целевым уровнем является стационарный уровень, при котором без вмешательства ЦБ счет текущих операций равен чистому притоку капитала, то, как прямо следует из (3.5), оптимальная политика была бы тривиальной: не допускать инфляцию, т.е. воздерживаться от изменения резервов. При этом инфляция и реальный обменный курс в любой момент времени находились бы на целевых уровнях. Такой вывод состоит в явном противоречии с фактическим поведением ЦБ России, характеризующимся активным наращиванием резервов. Альтернативная трактовка  $x^*$ , которая, по крайней мере на качественном уровне, объясняет наблюдаемый рост резервов, состоит в том, чтобы под целевым уровнем подразумевать уже сложившийся в экономике уровень реального обменного курса. В этом случае ЦБ, сталкиваясь с растущим экспортом или притоком капитала, избегая резкого укрепления реального



курса, будет вынужден наращивать резервы, допуская инфляцию. В результате воздействие шока притока валюты оказывается растянутым во времени, в течение которого реальный курс будет плавно укрепляться, постепенно приближаясь к стационарному уровню, денежная масса и резервы расти, порождая инфляцию. Насколько быстро протекает процесс адаптации, зависит от относительной важности двух составляющих политики, т.е. от коэффициента  $\gamma$ . В целом подобная динамика соответствует наблюдавшимся в последние годы процессам. Итак, возвращаясь к ранее использовавшимся обозначениям, функция потерь принимает вид

$$L_1 = \gamma \tilde{p}_d^2 + (1-\gamma)(\tilde{p}_d - \tilde{p}_f)^2, \quad 0 \leq \gamma \leq 1.$$

Функцию потерь второго типа можно охарактеризовать как предпочтения без точки насыщения. Самой простой версией является функция, линейная по реальной переменной. Определяя в качестве такой переменной реальный обменный курс, имеем

$$L_2 = \gamma \cdot \tilde{p}_d^2 + (1-\gamma)(p_d - p_f), \quad 0 \leq \gamma \leq 1.$$

Отличие от предыдущей версии состоит в том, что в данной спецификации отсутствует конечный целевой уровень реального курса. Чем ниже реальный обменный курс и, соответственно, выше выпуск, тем, при прочих равных условиях, ниже потери. Стремление ЦБ снизить реальный обменный курс будет сдерживаться «принципом качелей», согласно которому подобная политика неизбежно сопряжена с повышением инфляции. Интересно отметить, что в условиях растущего экспорта или притока капитала ЦБ, характеризуемый такими предпочтениями, также будет препятствовать слишком быстрому укреплению национальной валюты, наращивая резервы. Можно также допустить, что ЦБ заботится не столько о состоянии реального сектора, сколько об уровне своих резервов или темпе их роста. В последних случаях в качестве линейной составляющей в функции потерь может быть выбран уровень или темп роста резервов. Наконец, возможно, что ЦБ интересуется не столько состоянием реального обменного курса, сколько стабильность номинального обменного курса. Хотя такое допущение трудно оправдать с точки зрения концепции ЦБ, старающегося смягчить шоки в реальном секторе экономики, нельзя исключить, что практически ЦБ действует именно так. Заметим, что поскольку уровень резервов, темп роста резервов, реальный обменный курс и номинальный обменный курс связаны с инфляцией через соотношения, аналогичные (3.5), то эти спецификации порождают сходное оптимальное поведение ЦБ в благоприятных внешних торговых условиях и положительных шоках притока капитала. Из этого следует, что на основе лишь качественных аргументов невозможно идентифицировать какую-либо одну из приведенных функций как характеризующую ЦБ России. Заметим, что количественный анализ, связанный с более точным определением функции потерь, адекватно отражающим фактическое поведение ЦБ России, возможен и представляет собой интереснейшую задачу дальнейшего исследования. Оказывается, что с точки зрения текущей цели определения главных отличий оптимальной политики в условиях высокой и низкой чувствительности потока капитала и, в первую очередь, степени реакции на различные шоки спецификация функции потерь не играет принципиальной роли. Это объясняется тем, что ключевую роль в анализе играет структурное ограничение (3.5), а не конкретный вид функции потерь. Иными слова-

ми, важнейшие характеристики оптимальной денежной политики диктуются степенью чувствительности потока капитала: для экономик высокой и низкой чувствительности существует ряд качественных отличий. В этой связи мы ограничимся рассмотрением квадратичной по реальному обменному курсу функцией потерь  $L_1$ , имея в виду, что все расчеты могут быть повторены для любой из обсуждавшихся функции потерь, а выводы, следующие из полученных формул, имеют общий характер.

**Высокая эластичность.** В этом случае полная задача ЦБ выглядит так:

$$L = \gamma \tilde{p}_d^2 + (1-\gamma)(\tilde{p}_d - \tilde{p}_f)^2 \rightarrow \min$$

при ограничении

$$\frac{\lambda_2 \lambda_7}{\lambda_6} \tilde{p}_d + \lambda_3 (\tilde{p}_d - \tilde{p}_f) = \frac{1}{\lambda_2} \varepsilon_{AD}.$$

Решением этой задачи является пара  $(\tilde{p}_d^*, \tilde{p}_d^* - \tilde{p}_f^*)$ :

$$(3.8) \quad \tilde{p}_d^* = \frac{1}{\lambda_3} \frac{(1-\gamma) \frac{\lambda_2 \lambda_7}{\lambda_3 \lambda_6}}{\gamma + (1-\gamma) \left( \frac{\lambda_2 \lambda_7}{\lambda_3 \lambda_6} \right)^2} \varepsilon_{AD},$$

$$(3.9) \quad \tilde{p}_d^* - \tilde{p}_f^* = \frac{1}{\lambda_3} \frac{\gamma}{\gamma + (1-\gamma) \left( \frac{\lambda_2 \lambda_7}{2\lambda_3 \lambda_6} \right)^2} \varepsilon_{AD}.$$

Найденное состояние есть результирующий эффект двух составляющих: шоков и реакции ЦБ на эти шоки. Выражения (3.8), (3.9) приводят к следующим выводам.

В экономике с высокой эластичностью:

- ЦБ должен в первую очередь реагировать на шоки агрегированного спроса, тогда как шок притока валюты и денежного рынка не оказывает заметного влияния на состояние экономики. Иными словами, с точки зрения инфляции и реального курса экономика практически нейтральна к этим шокам;

- результатом воздействия положительного шока спроса и реакции ЦБ является одновременный рост инфляции и реального обменного курса;

- результат воздействия зависит от предпочтений ЦБ. Как мы говорили, чем больше коэффициент  $\gamma$ , тем важнее для ЦБ не допустить инфляцию. Как показывают выражения (3.8), (3.9), в присутствии ЦБ, главной целью которого является борьба с инфляцией, экономика характеризуется относительно низкой волатильностью инфляции и относительно высокой волатильностью реального курса;

- при совершенной мобильности капитала ( $\lambda_6 \rightarrow \infty$ ) ЦБ полностью утрачивает контроль над процентной ставкой и реальным обменным курсом. Естественно, что в этих обстоятельствах ценовая стабильность становится единственной достижимой целью. Этот результат прямо следует из приведенных выражений при  $\lambda_6 \rightarrow \infty$ :

$$\tilde{p}_d^* = 0, \quad \tilde{p}_d^* - \tilde{p}_f^* = \frac{\varepsilon_{AD}}{\lambda_3}.$$

**Низкая эластичность.** В этом случае имеем следующую задачу ЦБ:

$$L = \gamma \tilde{p}_d^2 + (1 - \gamma) (\tilde{p}_d - \tilde{p}_f)^2 \rightarrow \min$$

при ограничении

$$\lambda_7 \tilde{p}_d + \lambda_4 (\tilde{p}_d - \tilde{p}_f) = (Ex_0 - Im_0) + \varepsilon_{CRI} - \lambda_7 \varepsilon_m.$$

Решением этой задачи является пара  $(\tilde{p}_d^*, \tilde{p}_d^* - \tilde{p}_f^*)$ :

$$(3.10) \quad \tilde{p}_d^* = \frac{(1 - \gamma) \cdot \lambda_7 / \lambda_4}{\gamma + (1 - \gamma) \cdot \lambda_7^2 / \lambda_4^2} \cdot \frac{1}{\lambda_4} \left( (Ex_0 - Im_0) + \varepsilon_{CRI} - \lambda_7 \varepsilon_m \right),$$

$$(3.11) \quad \tilde{p}_d^* - \tilde{p}_f^* = \frac{\gamma}{\gamma + (1 - \gamma) \cdot \lambda_7^2 / \lambda_4^2} \cdot \frac{1}{\lambda_4} \left( (Ex_0 - Im_0) + \varepsilon_{CRI} - \lambda_7 \varepsilon_m \right).$$

Из полученных выражений следуют интересные характеристики оптимальной политики для экономики с низкой чувствительностью потока капитала.

- Задача ЦБ состоит в том, чтобы смягчать, в первую очередь, шоки притока валюты (шоки экспорта или притока капитала) и шоки денежного рынка, тогда как шоки агрегированного спроса практически не воздействуют на инфляцию и реальный обменный курс.

- Основными факторами, ответственными за развитие инфляции и реальное укрепление национальной валюты, являются состояние торгового баланса, положительный шок притока валюты и отрицательный шок спроса на деньги.

- Состояние инфляции и реального курса зависит не только от шоков, но и от предпочтений ЦБ. Чем больше коэффициент  $\gamma$ , другими словами, чем важнее для ЦБ не допустить инфляцию, тем ниже в присутствии экзогенных шоков волатильность инфляции и выше волатильность реального обменного курса. Можно выделить два крайних случая. Когда коэффициент предпочтений равен единице, то в экономике нет инфляции, однако реальный обменный курс максимально чувствителен к описанным выше факторам. Напротив, если коэффициент равен нулю, то реальный курс является стабильной величиной, тогда как инфляция предельно чувствительна к возникающим шокам.

### 3.3. Выбор оптимального инструмента: высокая vs низкая эластичность потока капитала

Предыдущий раздел был посвящен выбору из множества допустимых состояний оптимального с точки зрения ЦБ состояния при наличии шоков агрегированного спроса, притока валюты и спроса на деньги. В результате были получены характеристики оптимального состояния для экономики с высокой и низкой чувствительностью потока капитала. Остается открытым вопрос о том, каким образом ЦБ индуци-

рует в экономике требуемое состояние. Этот вопрос касается выбора инструмента денежной политики, другими словами, какую из возможных переменных ЦБ выбирает в качестве управляющей переменной. Мы рассмотрим два возможных инструмента: номинальный курс и процентную ставку. Известно, что в последние годы ЦБ России регулирует номинальный обменный курс. Есть точка зрения, согласно которой в перспективе ЦБ лучше отказаться от операций на валютном рынке в пользу операций на кредитном рынке, т.е. перейти от управления номинальным курсом к управлению процентной ставкой. Сторонники этого взгляда аргументируют свою позицию опытом развитых стран, в которых основным инструментом денежной политики является именно процентная ставка. Наш анализ дает основания полагать, что в существующих условиях процентная ставка, скорее всего, является неадекватным инструментом. Дело не столько в том, что в современной российской экономике гибкое воздействие на процентные ставки через операции на открытом рынке затруднительны из-за неразвитости рынка долговых обязательств. Как будет показано, в экономике с низкой чувствительностью потока капитала управление номинальным курсом более эффективно, чем управление процентной ставкой, даже если с технической точки зрения оба инструмента воздействия одинаково доступны. Таким образом, если наша гипотеза верна и российская экономика действительно характеризуется недостаточной чувствительностью потока капитала по проценту, то следует отдать предпочтение управлению номинальным курсом. Далее мы рассмотрим последовательно случаи высокой и низкой чувствительности потока капитала и покажем, что в первом случае оба инструмента эквивалентны, тогда как во втором предпочтительно управлять номинальным курсом.

**Высокая эластичность.** ЦБ может имплементировать оптимальное состояние (3.8), (3.9) либо посредством управления номинальным курсом национальной валюты, либо контролируя процентную ставку. В дальнейшем будем считать, что изменение цен на импортируемые товары связано лишь с изменением номинального курса:  $\tilde{p}_f = \tilde{E}$ , где  $\tilde{E}$  – логарифмическое изменение курса. Если ЦБ проводит операции на валютном рынке и управляет номинальным курсом, то из (3.8), (3.9) следует, что для имплементации требуемого уровня инфляции (реального обменного курса) в ответ на шоки ЦБ должен регулировать номинальный курс по следующему правилу:

$$(3.12) \quad \tilde{E}^* = \frac{(1-\gamma) \frac{\lambda_2 \lambda_7}{\lambda_3 \lambda_6} - \gamma}{\gamma + (1-\gamma) \left( \frac{\lambda_2 \lambda_7}{\lambda_3 \lambda_6} \right)^2} \frac{1}{\lambda_3} \varepsilon_{AD}.$$

Если же в качестве инструмента используется процентная ставка, то оптимальный уровень процента, устанавливаемый ЦБ в ответ на шоки, получается из соотношений (3.1), (3.8) и (3.9):

$$(3.13) \quad \tilde{r}^* = \frac{(1-\gamma) \left( \frac{\lambda_2 \lambda_7}{\lambda_3 \lambda_6} \right)^2}{\gamma + (1-\gamma) \left( \frac{\lambda_2 \lambda_7}{\lambda_3 \lambda_6} \right)^2} \frac{1}{\lambda_2} \varepsilon_{AD}.$$

Выражение (3.12) показывает, что при достаточно большой эластичности ЦБ должен укреплять номинальный курс в ответ на увеличение спроса. Если инструментом является процентная ставка, то ее следует поднимать в условиях положительного шока спроса. В обоих случаях меры являются контрциклическими. Таким образом, и управление курсом, и управление ставкой подразумевают реакцию лишь на шоки агрегированного спроса, тогда как шоки капитала нейтрализуются автоматически. В этом смысле оба инструмента эквивалентны.

**Низкая эластичность.** Предположим, в качестве инструмента выбирается номинальный курс. В этом случае правило оптимального регулирования получается из (3.10), (3.11) и (3.1):

$$(3.14) \quad \tilde{E}^* = \frac{(1-\gamma) \cdot \lambda_7 / \lambda_4 - \gamma}{\gamma + (1-\gamma) \cdot \lambda_7^2 / \lambda_4^2} \cdot \frac{1}{\lambda_4} \left( (Ex_0 - Im_0) + \varepsilon_{CRI} - \lambda_7 \varepsilon_m \right).$$

Правило регулирования процентной ставки следует из (1.16) и (1.5):

$$(3.15) \quad \tilde{r}^* = \frac{\varepsilon_{AD}}{\lambda_2} - \frac{\lambda_3}{\lambda_2} \frac{\gamma \cdot \lambda_7^2 / \lambda_4^2}{\gamma + (1-\gamma) \cdot \lambda_7^2 / \lambda_4^2} \cdot \frac{1}{\lambda_4} \left( (Ex_0 - Im_0) + \varepsilon_{CRI} - \lambda_7 \varepsilon_m \right).$$

Выражение (3.14) показывает, что оптимальное изменение номинального курса в благоприятных торговых условиях или при увеличении притока капитала может быть как положительной, так и отрицательной величиной в зависимости от предпочтений ЦБ. Если ЦБ характеризуется большой нетерпимостью к инфляции ( $\gamma$ , близкий к единице), то ему следует допускать номинальное укрепление национальной валюты. Подобная мягкая интервенция позволяет ЦБ не наращивать резервы слишком сильно, не провоцируя высокую инфляцию. В пределе управление переходит в режим свободного номинального курса. Напротив, если во главу угла ставится недопущение усиления реального обменного курса ( $\gamma$  мало), то необходимо ослаблять номинальный обменный курс. Подобный вывод кажется парадоксальным в свете того, что ЦБ России последние годы допускал плавное укрепление номинального обменного курса в схожих условиях положительного сальдо торгового баланса и притока капитала. Косвенно это указывает на то, что борьба с инфляцией является существенной составляющей целевой функции регулятора. Однако смена реакции с минуса на плюс оправдана, когда борьба с реальным укреплением является основным движущим мотивом. Можно утверждать, что такой ЦБ должен агрессивно наращивать резервы, заставляя номинальный курс девальвироваться с темпом, равным подстегиваемой этими действиями инфляции. В результате удастся не допустить изменения реального курса ценой высокой инфляции. В отношении выбора оптимального инструмента регулирования заметим, что, управляя номинальным курсом по правилу (3.14), ЦБ должен реагировать лишь на шоки притока капитала и шоки денежного рынка, тогда как, управляя процентом (3.15), он вынужден реагировать еще и на шоки агрегированного спроса. Это делает управление процентом более сложным, а в условиях неполноты информации и чреватым большими ошибками, нежели управление номинальным курсом. В этом смысле номинальный обменный курс является предпочтительным инструментом.

#### 4. Заключение

Наиболее важным элементом развитой нами модели следует считать отказ от обычной для моделей малой открытой экономики посылки о совершенной мобильности капитала и ее замену на условие ограниченной чувствительности движения капитала к диспаритету процентных ставок. Как показано, в этом случае возникает ярко выраженное взаимодействие между инфляцией и реальным укреплением национальной валюты, дающее возможность ЦБ влиять в среднесрочной перспективе на реальный обменный курс. Имитационная модель отражает характерные для российской экономики среднесрочные динамические процессы инфляции и реального обменного курса. Прикладная простота модели позволяет использовать ее как для прогнозирования поведения инфляции и реального обменного курса, так и для оценки эффективности тех или иных мер денежной политики. Теперь дадим сжатые ответы на поставленные во вводной части вопросы о природе наблюдаемого роста цен, вероятном будущем развитии этого процесса, особенностях оптимальной денежной политики.

Если допустить верность основной содержательной гипотезы о том, что российская экономика характеризуется низкой эластичностью потока капитала по диспаритету процентных ставок, то с точки зрения проведенного анализа основными движущими силами, стоящими за реальным укреплением рубля и высокими показателями инфляции последних лет, являются рост экспортной выручки и приток капитала в страну. В целом имеющую место инфляцию можно интерпретировать как закономерный, модулируемый ЦБ процесс выхода реального обменного курса к долгосрочному стационарному уровню. Таким образом, данный процесс будет продолжаться до тех пор, пока реальный обменный курс не достигнет уровня, при котором валютные резервы ЦБ перестают расти, в состоянии, когда возросший объем импорта полностью компенсирует приток валюты в страну. В случае ухудшения внешней конъюнктуры процесс должен завершиться быстрее. Например, развивающийся глобальный финансовый кризис в терминах модели представляет одновременную реализацию трех шоков: оттока капитала, сокращения экспортной выручки за счет снижения цен на энергоносители, скачка спроса на деньги. Все три фактора действуют в одном направлении, следовательно, в создавшихся условиях можно ожидать резкого снижения инфляционного давления. Единственным фактором, способным удержать инфляцию на достаточно высоком уровне, является номинальная девальвация рубля. Модель позволяет не только объяснить качественно, но и рассчитать количественно развитие инфляции и реального обменного курса при любом сценарии изменения внешних переменных. Наконец, оптимальная денежная политика в условиях низкой эластичности потока капитала и, следовательно, как мы полагаем, в условиях российской экономики характеризуется рядом особенностей.

- Реальный обменный курс и инфляция в наибольшей степени чувствительны к шокам притока капитала, изменения экспорта и изменения спроса на деньги, тогда как шоки совокупного спроса (изменения инвестиционных или потребительских расходов и т.д.) не создают сколько-нибудь серьезного инфляционного давления. Следовательно, внимание регулятора должно быть сконцентрировано на выявленных инфляционных факторах.

- Оптимальным инструментом управления является номинальный обменный курс, в отличие от процентной ставки для экономики с высокой чувствительностью потока капитала.

• При наличии шоков притока капитала и (или) экспорта регулятор сталкивается с проблемой оптимального распределения воздействия шока между инфляцией и реальным укреплением национальной валюты. Чем жестче ЦБ контролирует инфляцию, тем сильнее движение реального курса и тем ближе управление к режиму свободного номинального курса. Модель дает возможность рассчитать количественные характеристики оптимального отклика номинального обменного курса в условиях заданного шока и характера ЦБ, что может в дальнейшем послужить основой для решения задачи выявления целевой функции ЦБ России.

\* \*

\*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бессонов В.А. О динамике совокупной факторной производительности в российской переходной экономике // Экономический журнал ВШЭ. 2004. Т. 8. № 4.
2. Ball L. Time-Consistent Policy and Persistent Changes in Inflation // Journal of Monetary Economics. 1995. Vol. 36. № 2.
3. Bernanke B., Parkinson M. Procyclical Labor Productivity and Competing Theories of the Business Cycle: Some Evidence from Interwar U.S. Manufacturing Industries // Journal of Political Economy. 1991. Vol. 99.
4. Blanchard O., Kiyotaki N. Monopolistic Competition and the Effects of Aggregate Demand // American Economic Review. 1987. Vol. 77. № 4.
5. Calvo G. Staggered Prices in a Utility-Maximization Framework // Journal of Monetary Economics. 1983. Vol. 12. № 3.
6. Calvo G., Reinhart C., Vegh C. Targeting the Real Exchange Rate: Theory and Evidence // Journal of Development Economics. 1995. Vol. 47.
7. Clarida R., Gali J., Gertler M. The Science of Monetary Policy: a New Keynesian Perspective // Journal of Economic Literature. 1999. Vol. 37. № 2.
8. Gali J., Gertler M. Inflation Dynamics: a Structural Econometric Analysis // Journal of Monetary Economics. 1999. Vol. 44. № 2.
9. Kydland F., Prescott E. Rules Rather than Discretion: The Inconsistency of Optimal Rules // Journal of Political Economy. 1977. Vol. 100.
10. Kydland F., Prescott E. Time to Build and Aggregate Fluctuations // Econometrica. 1982. Vol. 50.
11. Sosunov K., Zamulin O. Can Oil Prices Explain the Real Appreciation of the Russian Ruble in 1998–2005?: CEFIR/ NES Working Paper. 2006. № 83.
12. Sosunov K., Zamulin O. The Inflationary Consequences of Real Exchange Rate Targeting via Accumulation of Reserves: Higher School of Economics Working Paper. 2007. № 13/2007/17.
13. Russian Economic Report. The World Bank, 2005.