

А.Г. Шульгин,
Е.Н. Лозгачева,
А.В. Дементьев
Государственный университет
– Высшая школа экономики

МОНЕТАРНАЯ ПОЛИТИКА ПРИ АДАПТИВНОМ ОБУЧЕНИИ ОЖИДАНИЙ В ПЕРИОД ПЕРЕХОДНОЙ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ. СЦЕНАРИЙ: РОССИЯ 1998–2008

Работа посвящена анализу роли адаптивного обучения при формировании ожиданий в определении оптимальной монетарной политики государства. В стандартную новую кейнсианскую модель открытой экономики в качестве инструмента монетарной политики вводится курс иностранной валюты, тогда как ставка процента становится эндогенной, образуя процентный канал денежной трансмиссии. Монетарные власти, действуя в дискреционной манере, заботятся о стабилизации текущей инфляции, разрыва ВВП и колебаний реального курса иностранной валюты.

В работе получены два решения модели: на основе рациональных ожиданий и адаптивного обучения ожиданий. Для ответа на вопрос о роли инфляционного обучения в развивающейся экономике, пережившей финансовый кризис и попавшей в период благоприятной внешнеэкономической конъюнктуры, было проведено численное моделирование полученных решений модели. Сочетание шоков инфляции, совокупного спроса и валютного курса используется, чтобы симитировать сценарий развития экономики России в 1998–2008 гг. В результате моделирования была выявлена потенциальная проблема, связанная с адаптивным обучением агентов. А именно: после окончания периода благоприятной экономической конъюнктуры инфляционные ожидания агентов оказываются завышенными, а ожидания уровня экономической активности – заниженными, что приводит к переходному периоду с более высокими, чем при рациональных ожиданиях, потерями. Источником проблем экономики, пережившей состояние перегрева, являются динамические прогнозы, которые делают агенты. В ситуации высокой инфляции агенты склонны переоценивать инфляционную инерцию и инерцию разрыва ВВП, что делает процесс перехода в низкоинфляционное состояние более затратным.

Введение

Ожидания являются одним из важнейших элементов, оказывающих влияние на эффективность монетарной политики. При этом характер ожиданий экономических агентов остается далеко не выясненным вопросом.

В настоящее время научные дискуссии о подходах к моделированию ожиданий сосредоточены вокруг критики рациональных ожиданий. Хотя большинство современных макроэкономических моделей используют гипотезу рациональных ожиданий, многие экономисты считают предположения, лежащие в ее основе, слишком строгими и ограничительными. Рациональные ожидания предполагают, что экономические агенты обладают всей полнотой информации, необходимой для построения прогнозов, а также навыками ее мгновенной и безошибочной обработки. Очевидно, в своей практической работе экономисты, исследователи, политики сталкиваются с серьезными информационными ограничениями и невозможностью достоверно судить о природе экономических взаимосвязей. Кроме того, в рамках моделей с рациональными ожиданиями не всегда удается объяснить наблюдаемое поведение макроэкономических переменных.

В качестве одного из альтернативных подходов моделирования ожиданий исследователями рассматривается процесс обучения, в рамках которого предполагается, что экономические агенты формируют ожидания, следуя определенному правилу. При этом они не обладают всей полнотой информации о структуре и взаимосвязях в экономике, но с течением времени, по мере поступления новой информации, корректируют свои знания (правило) и соответственно прогнозы, которые строятся на их основе.

Отказ от использования гипотезы рациональных ожиданий в пользу адаптивного обучения не всегда оправдан. Если ЦБ имеет высокую степень прозрачности своей деятельности, раскрывает свои карты, надеясь таким образом обеспечить доверие публики, тогда гипотеза рациональных ожиданий представляется наиболее разумным способом описать ожидания экономических агентов. Однако развивающиеся страны с нестабильной институциональной средой часто испытывают недостаток информации, как о конкретных целях монетарных властей, так и о макроэкономической ситуации в целом. Россия попадает в этот список стран, в которых

- ЦБ в значительной мере закрыт для информационного обмена с публикой;
- декларируемые цели ЦБ часто расходятся с реальностью, а отклонения от заранее объявленных действий и целей комментируются властями весьма скупо;
- ЦБ предпочитает не иметь жестких обязательств, чтобы иметь мак-

симальный простор для дискреционного маневра.

Для моделирования и исследования данного процесса был использован инструментарий анализа новой кейнсианской макроэкономики. Данный подход считается наиболее хорошо теоретически обоснованным при моделировании монетарной сферы, так как все агрегированные функции имеют микрообоснования. В первой части исследования проанализирована модель, разработанная на основе новой кейнсианской теории: найдено решение для случаев рациональных ожиданий и адаптивного обучения. Для изучения роли адаптивного обучения в переходный период во второй части работы проведена численная имитация двух рассмотренных видов решения.

Модель

Механизм денежной трансмиссии

Система уравнений, характеризующая рассматриваемый механизм денежной трансмиссии, может быть записана в логлинеаризированном виде:

$$\pi_t^d = \beta \cdot E_t \pi_{t+1}^d + \lambda \cdot x_t + u_t, \quad u_t = \rho_u \cdot u_{t-1} + \tilde{u}_t, \quad (1)$$

$$\pi_t = \pi_t^d + w \cdot (q_t - q_{t-1}), \quad g_t = \rho_g \cdot g_{t-1} + \tilde{g}_t, \quad (2)$$

$$x_t = -\phi \cdot (i_t - E_t \pi_{t+1}) + E_t x_{t+1} + \eta \cdot q_t + g_t, \quad (3)$$

$$i_t = E_t s_{t+1} - s_t + i_t^* + rpd_t, \quad (4)$$

$$rpd_t = \rho_{rpd} \cdot rpd_{t-1} + v_t, \quad (5)$$

$$q_t = q_{t-1} + (\Delta s_t - \pi_t^d + \pi_t^*), \quad (6)$$

$$\pi_t^* = \rho_{\pi^*} \cdot \pi_{t-1}^* + u_t^*, \quad (7)$$

$$x_t^* = \rho_{x^*} \cdot x_{t-1}^* + g_t^*, \quad (8)$$

$$i_t^* = \gamma_{\pi} \cdot \pi_t^* + \gamma_x \cdot x_t^* + \varepsilon_t^*. \quad (9)$$

Соотношение (1) характеризует новую кейнсианскую кривую Филлипса: здесь π_t^d означает инфляцию, рассчитанную на основе индекса цен товаров, производимых отечественными фирмами, так называемую внутреннюю инфляцию; x_t – отклонение текущего уровня выпуска от потенциального, т.е. соответствующего ситуации с абсолютно гибкими ценами и отсутствием циклических искажений на рынке труда; u_t – шок внутренней инфляции. С помощью (2) вычисляется общий уровень инфляции π_t , рассчитанный по ИПЦ; $0 < w < 1$ – доля импортируемых товаров в потребительской корзине; q_t – реальный валютный курс, определяемый через тождество (6). Выражение (3) –

впередсмотрящая кривая IS для малой открытой экономики. Непокрытый процентный паритет (4) записан с условием существования премии за риск на отечественные активы $rp d_t$, которая следует $AR(1)$ -процессу (5). Выражения (7) и (8) задают процессы динамики инфляции и разрыва ВВП за рубежом как $AR(1)$; (9) означает, что при установлении зарубежной ставки процента i_t^* зарубежный ЦБ следует правилу Тэйлора.

Все коэффициенты в системе (1)–(9) неотрицательные. Все $AR(1)$ -процессы являются стационарными, т.е. $\rho_u < 1$, $\rho_g < 1$, $\rho_{rpd} < 1$, $\rho_{\pi^*} < 1$, $\rho_{x^*} < 1$, субъективный дисконтный фактор $\beta < 1$.

Все чистые шоки $\tilde{u}_t, \tilde{g}_t, v_t, u_t^*, g_t^*, \varepsilon_t^*$ имеют нулевое математическое ожидание, ненулевую дисперсию, являются некоррелированными друг с другом и со всей историей¹.

Уравнения (1) и (3) являются основой новой кейнсианской модели экономики и описаны среди прочих, например, в работе [Clarida, Gali, Gertler, 1999]. Единственное отличие состоит в виде кривой IS, которая записана с учетом эффекта замещения отечественных товаров в потреблении их импортными аналогами при изменении реального валютного курса q_t ². Остальные соотношения в системе (1)–(9) характеризуют различные каналы воздействия зарубежного сектора на отечественную экономику. Непокрытый процентный паритет (4) позволяет симметрично связать денежно-кредитную и валютную политику ЦБ. Предполагается, что ЦБ управляет валютным курсом, а ставка процента i_t устанавливается рынком таким образом, чтобы при существующей премии за риск $rp d_t$ не возникало бы перетоков капитала между странами.

Модель (1)–(9) записана без спецификации структуры лагов. Это означает, что в качестве единицы времени необходимо выбрать достаточно длительный интервал. Так как в модели не рассматриваются сезонные эффекты политики, то наиболее адекватной единицей времени является год.

Предпочтения

Так как единица времени совпадает с горизонтом планирования ЦБ, то монетарная политика будет направлена на достижение целей только в текущем

¹ Далее в работе задается некоторая последовательность экономических шоков, но и в этом случае предполагается, что данные шоки не могли быть предсказаны исходя из прошлой их динамики.

² Подробнее, см., например: [Svensson, 2000].

периоде и не учитывает возможные последствия, которые действия ЦБ могут оказать на будущие периоды. В текущем периоде ЦБ заботится о стабилизации инфляции π_t около выбранного целевого уровня $\hat{\pi}$, стабилизации отклонения ВВП от потенциала x_t около целевого уровня данного отклонения \hat{x} . Отсутствие независимости ЦБ в отношении выбираемых им целей и амбиции государства в плане стимулирования экономического роста заставляют ЦБ направлять значительные усилия на создание условий для повышения объемов производства товаров и услуг. Поэтому наряду с задачей стабилизации разрыва ВВП x_t ЦБ заботится об умеренном стимулировании производственной активности: $\hat{x} > 0$.

Наконец, ЦБ, с одной стороны, использует валютный курс как инструмент монетарной политики, а с другой стороны, старается не допускать значительных колебаний реального курса иностранной валюты.

Таким образом, набор политических (конечных) целей ЦБ может быть формализован с помощью задания следующей функции потерь ЦБ, L_t :

$$L_t = (\pi_t - \hat{\pi})^2 + \alpha \cdot (x_t - \hat{x})^2 + \gamma \cdot (\Delta q_t)^2. \quad (10)$$

Здесь α задает приоритетность задачи реальной стабилизации, γ задает приоритетность задачи валютной стабилизации по сравнению с задачей стабилизации инфляции (вес нормирован к единице).

Решение для рациональных ожиданий агентов

Последовательность ходов будет следующая.

1. Частные агенты делают первый нестратегический ход³, формируя свои ожидания будущей внутренней инфляции $E_t \pi_{t+1}^d$, инфляции по ИПЦ $E_t \pi_{t+1}$, разрыва ВВП $E_t x_{t+1}$ и валютного курса $E_t s_{t+1}$.

2. ЦБ выбирает значение инструмента монетарной политики – в нашем случае процентного прироста номинального валютного курса Δs_t , чтобы при известных ожиданиях и модели (1)–(10) достичь минимума функции потерь (10). Таким образом, ЦБ действует в дискреционной манере.

Аналитическое решение найдено методом неопределенных коэффициентов в следующем виде⁴:

³ Поведение частных агентов нестратегическое, так как они предполагаются атомарными, не способными повлиять на принятие скоординированных решений.

⁴ Подробности решения можно найти в полнотекстовой версии статьи.

$$\begin{bmatrix} \pi_t^d \\ x_t \\ \Delta s_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{\pi}_t^d \\ \bar{x}_t \\ \Delta \bar{s}_t \end{bmatrix} + H \cdot z_t, \quad (11)$$

где $H \equiv \begin{pmatrix} k_u & k_g & k_{rpd} & k_{\pi^*} & k_{x^*} & k_{\varepsilon^*} & k_q & k_s \\ l_u & l_g & l_{rpd} & l_{\pi^*} & l_{x^*} & l_{\varepsilon^*} & l_q & l_s \\ m_u & m_g & m_{rpd} & m_{\pi^*} & m_{x^*} & m_{\varepsilon^*} & m_q & m_s \end{pmatrix}$, $z_t = \begin{bmatrix} u_t \\ g_t \\ rpd_t \\ \pi_t^* \\ x_t^* \\ \varepsilon_t^* \\ q_{t-1} \\ s_{t-1} \end{bmatrix}$.

Графически изобразим стационарную точку системы на рис. 1.

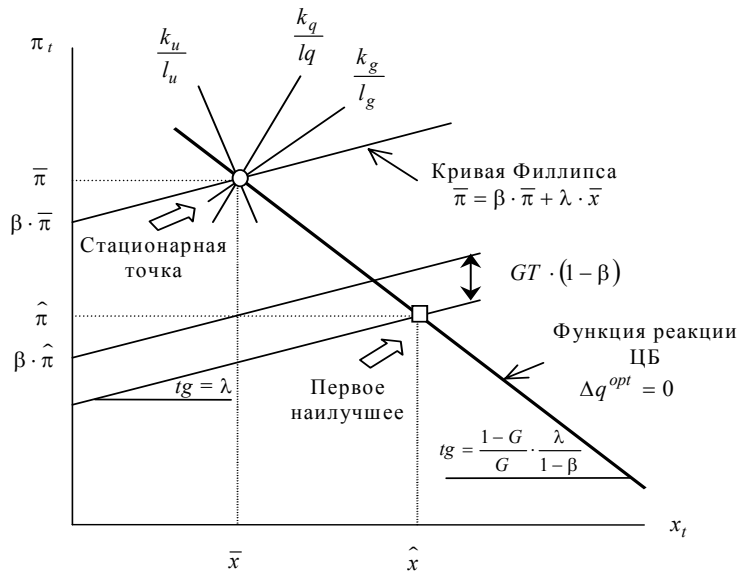


Рис. 1. Стационарная точка модели с рациональными ожиданиями

Здесь $GT = \frac{\lambda}{1-\beta} \cdot \hat{x} - \hat{\pi}$ – фактор, определяющий равновесный уровень инфляционного смещения $\bar{\pi} - \hat{\pi} = (1-G) \cdot GT$. Линии, проходящие через ста-

ационарную точку и имеющие наклоны $\frac{k_q}{l_q}, \frac{k_u}{l_u}, \frac{k_g}{l_g}, \frac{k_{rpd}}{l_{rpd}}, \frac{k_{\pi^*}}{l_{\pi^*}}, \frac{k_{x^*}}{l_{x^*}}$ и $\frac{k_{\varepsilon^*}}{l_{\varepsilon^*}}$,

задают первоначальную реакцию системы на шоки $q_{t-1}, u_t, g_t, rpd_t, \pi_t^*, x_t^*, \varepsilon_t^*$ соответственно, а также определяют дальнейшую динамику системы в ответ на данные шоки. Все траектории асимптотически стремятся к стационарной точке.

$$\bar{\pi} = \hat{\pi} + (1-G) \cdot GT, \quad 0 < G < 1,$$

$$\bar{x} = \hat{x} - G \cdot \frac{1-\beta}{\lambda} \cdot GT.$$

$GT = \frac{\lambda}{1-\beta} \cdot \hat{x} - \hat{\pi}$ неявно показывает, насколько более значительная

экс-

пансия спроса необходима для достижения цели по разрыву ВВП \hat{x} , чем для достижения цели по инфляции $\hat{\pi}$. Далее в работе, как и на рис. 1, предполагается, что данный параметр положительный. Это означает готовность властей пожертвовать частью ценовой стабильности в пользу экономического роста.

Решение для адаптивного обучения при формировании ожиданий

Агенты извлекают информацию о системе (1)–(10) с помощью эконометрического анализа взаимосвязей наблюдаемых эндогенных переменных: внутренней инфляции π_t^d , разрыва ВВП x_t и прироста номинального валютного курса Δs_t с наблюдаемыми экономическими шоками $q_{t-1}, u_t, g_t, rpd_t, \pi_t^*, x_t^*, \varepsilon_t^*$. На основе оцененной модели частные агенты делают прогноз валютного курса $E_t^{AL} s_{t+1}$, внутренней инфляции $E_t^{AL} \pi_{t+1}^d$ и разрыва ВВП $E_t^{AL} x_{t+1}$ на один период вперед. ЦБ может получить полную информацию об ожиданиях агентов (проделав ту же операцию, что и частные агенты) и на ее основе выбрать оптимальную монетарную политику. Таким образом, ЦБ имеет полную информацию как о модели, так и ожиданиях агентов.

Воспринимаемый закон движения

Частные агенты эконометрически оценивают уравнения динамики переменных, формируя воспринимаемый закон движения (perceived law of motion –

PLM):

$$\begin{bmatrix} \pi_t^{dPLM} \\ x_t^{PLM} \\ \Delta s_t^{PLM} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \tilde{\pi}_t^d \\ \tilde{x}_t \\ \Delta \tilde{s}_t \end{bmatrix} + \tilde{H}_t \cdot z_t. \quad (12)$$

Кроме оценки сведенной формы решения (11) частные агенты делают оценку динамического процесса для всех шоков:

$$u_t = \tilde{\rho}_u \cdot u_{t-1} + \tilde{u}_t, \quad (13a)$$

$$g_t = \tilde{\rho}_g \cdot g_{t-1} + \tilde{g}_t, \quad (13b)$$

$$rpd_t = \tilde{\rho}_{rpd} \cdot rpd_{t-1} + \tilde{v}_t, \quad (13c)$$

$$\pi_t^* = \tilde{\rho}_{\pi^*} \cdot \pi_{t-1}^* + \tilde{u}_t^*, \quad (13d)$$

$$x_t^* = \tilde{\rho}_{x^*} \cdot x_{t-1}^* + \tilde{g}_t^* \quad (13e)$$

Имитационное моделирование. Сценарий: Россия 1998–2008

Макроэкономика России после 1998 г. находилась под воздействием двух основных факторов:

1) резкое обесценение рубля в момент кризиса привело к росту спроса на продукцию российских фирм (импортозамещение), повышенной инфляции (эффект переноса) и плавному укреплению рубля (данный процесс протекал под контролем властей);

2) с 2003 г. уровень мировых цен на углеводороды неуклонно повышался, что обеспечило значительные инвестиции в нефтегазовую отрасль, повышение совокупного спроса внутри страны, а также избыточный рост цен в стране как со стороны предложения (издержек), так и со стороны спроса.

Можно констатировать, что в период 1998–2008 гг. макроэкономика страны находилась в процессе перехода от кризисной экономики с недозагруженными производственными мощностями и низкими ценами на нефть к перегретой⁵ экономике, подошедшей к верхнему пределу производственного потенциала, с высокими уровнями дохода и цен.

Переходный процесс происходил достаточно долго, и большинство своих

⁵ Диагностика перегрева экономики вызывает множество споров среди российских экономистов, но по ряду признаков перегрев присутствовал.

суждений о макроэкономических взаимосвязях агенты сформировали именно в переходный период. Поэтому возникает вопрос о том, какое влияние на ожидания и монетарную политику, которая не может не учитывать данные ожидания, оказало обучение в переходный период. С точки зрения модели переходный период можно рассматривать как процесс подстройки макроэкономической системы, выведенной из равновесия последовательностью шоков.

Параметры моделирования

На рис. 2 показана последовательность шоков в сценарии. Параметры шоков следующие:

$$q_{t_{cr}} = 1, \quad g_{t_{cr}} = -0,2, \quad t_{cr} \text{ — момент финансового кризиса,}$$

$$u_{t_{OPS}} = 0,05, \quad g_{t_{OPS}} = 0,05, \quad t_{OPS} \text{ — период высоких цен на нефть.}$$

Период высоких цен на нефть отстоит от периода финансового кризиса на три периода и длится пять периодов.

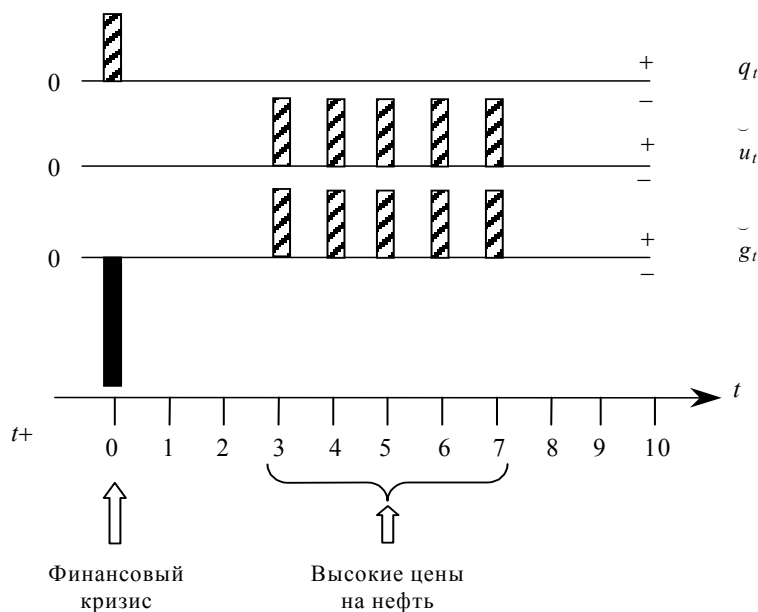


Рис. 2. Шоки в сценарии переходного процесса в России

Параметры имитационной модели:

$$\alpha = 0,5, \quad \beta = 0,9, \quad \gamma = 1, \quad \varphi = 0,1, \quad \lambda = 0,5, \quad \eta = 0,5, \quad w = 0,3.$$

$$\gamma_{\pi^*} = 0,5, \quad \gamma_x^* = 0,5, \quad \rho_u = 0,8, \quad \rho_g = 0,5, \quad \rho_{rpd} = 0,7, \quad \rho_{\pi^*} = 0,2, \quad \rho_x^* = 0,2.$$

$$\hat{\pi} = 0,1, \quad \hat{x} = 0,03.$$

$$\sigma_u^2 = 0,002, \quad \sigma_g^2 = 0,001, \quad \sigma_v^2 = 0,0001, \quad \sigma_u^{*2} = 0,0001, \quad \sigma_x^{*2} = 0,0001,$$

$$\sigma_{\varepsilon^*}^2 = 0,0001.$$

Сценарий начинается с того, что ожидания обучаются из некоторого начального состояния на основе динамики шоков. К началу кризисного периода времени t_{cr} оценка PLM становится довольно точной⁶. Затем происходят описанные выше шоки.

Если вычислять оценки коэффициентов $\tilde{\rho}_j$ по стандартной схеме, то в момент времени, когда шоки впервые будут включены в расчет, произойдет скачок оценок тех коэффициентов $\tilde{\rho}_j$, которые соответствуют произошедшим шокам. Поэтому в период времени $t_{cr} + 1$ оценка коэффициента $\tilde{\rho}_g$ не производится, а $\tilde{\rho}_{g,t_{cr}} = \tilde{\rho}_{g,t_{cr}-1}$. А в периодах времени $(t_{OPS} + 1, t_{OPS} + 5)$ оценка коэффициентов $\tilde{\rho}_g$ и $\tilde{\rho}_u$ не производится, а $\tilde{\rho}_{g,t_{OPS}} = \tilde{\rho}_{g,t_{OPS}-1}$ и $\tilde{\rho}_{u,t_{OPS}} = \tilde{\rho}_{u,t_{OPS}-1}$.

Результаты имитационного моделирования

На основе расчета 20 траекторий⁷ была получена усредненная динамика эндогенных переменных, изображенная на рис. 3.

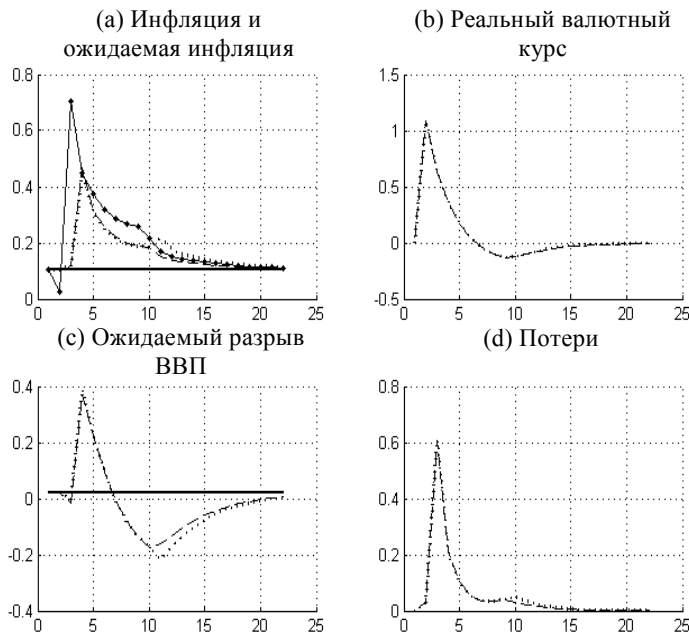


Рис. 3. Реакция эндогенных переменных на шоки

На рис. 3(а) и 3(с) изображена динамика инфляции и разрыва ВВП соответственно. На обоих графиках крупным пунктиром обозначена динамика рациональных ожиданий, а мелким пунктиром – динамика ожиданий для адаптивного обучения. Толстые горизонтальные линии – это уровни $\bar{\pi}$ и \bar{x} , а сплошная линия на рис. 3(а) показывает инфляцию для адаптивного обучения. На рис. 3(б) и 3(д) изображены динамика реального валютного курса и потери соответственно. На обоих графиках крупным пунктиром показана динамика для случая рациональных ожиданий, а мелким пунктиром – для случая адаптивного обучения.

Рассмотрим далее динамику некоторых оценок коэффициентов матриц \tilde{H}_t и $\tilde{\rho}_t$, которая представлена на рис. 4.

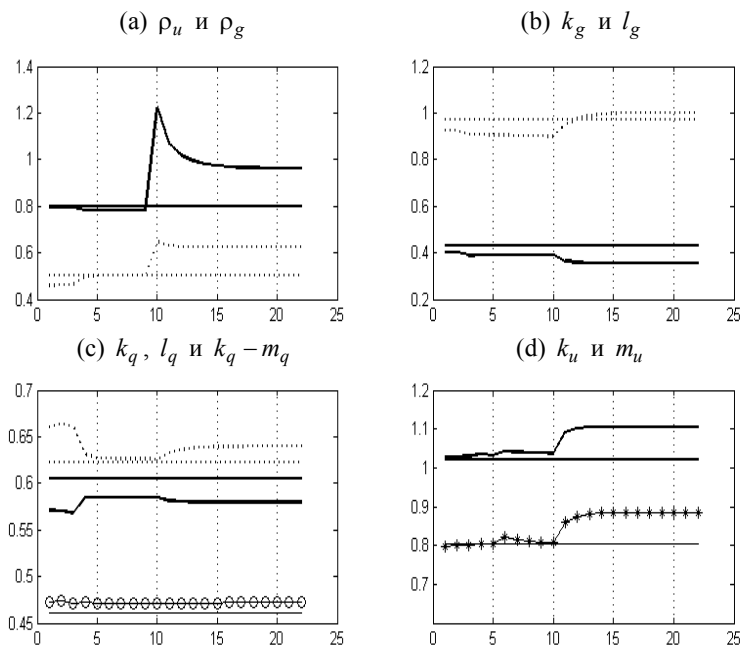


Рис. 4. Динамика коэффициентов матриц \tilde{H}_t и $\tilde{\rho}_t$

На рис. 4(a) показаны оценки динамических коэффициентов ρ_u (сплошная линия) и ρ_g (мелкий пунктир). На рис. 4(b), 4(c) и 4(d) сплошной линией изображена динамика коэффициентов k_g , k_q и k_u соответственно. На рис. 4(b) и 4(c) мелким пунктиром изображена динамика коэффициентов l_g и l_q соответственно. На рис. 4(c) график с круглыми маркерами отражает динамику ключевого коэффициента модели $k_q - m_q$. На рис. 4(d) линия с маркерами-звездочками соответствует динамике коэффициента m_u .

Анализ результатов имитационного моделирования

Ошибки динамического прогноза

Из рис. 4 видно, что первыми в период охлаждения реагируют оценки динамических коэффициентов $\tilde{\rho}_u$ и $\tilde{\rho}_g$. Скачок этих переменных в данном случае имеет во многом искусственный характер, так как в сценарии была сделана предпосылка о том, что в период шоков агенты не оценивают данные коэффициенты, а сразу после окончания действия шоков их оценка сместится⁸. Можно утверждать, что если агенты при прогнозировании будут использовать диапазон, включающий в себя весь период перегрева, то за счет первоначального скачка инфляции (непредсказуемого на основе предыдущей информации) оценка коэффициентов $\tilde{\rho}_u$ и $\tilde{\rho}_g$ будет смещена. Неправильно было бы считать, что в реальности агенты всегда будут иметь смещенную в сторону завышения оценку $\tilde{\rho}_u$ и $\tilde{\rho}_g$ ⁹, но можно утверждать, что при оценке динамических свойств системы они сделают ту или иную ошибку, так как неизбежно попытаются объяснить необъяснимое (шоки) через макроэкономическую историю. Невозможно дать хороший совет эконометристам, пытающим-

⁸ Если агенты еще в период перегрева начинают корректировать динамические прогнозы $\tilde{\rho}_u$ и $\tilde{\rho}_g$, то это приведет к еще более неприятным последствиям для экономики: избыточные потери начнутся уже на этапе перегрева, а суммарные потери будут много больше.

⁹ Например, в данной постановке смещенности оценок можно избежать, либо вообще не включая в диапазон оценки периоды перегрева и охлаждения экономики, либо анализируя динамику только внутри периода перегрева-охлаждения (исключив первые периоды перегрева и охлаждения), игнорируя прошлую динамику. Однако в реальности идентифицировать данные периоды возможным не представляется, так как реальные процессы никогда не протекают гладко и однородно, как в рассмотренной упрощенной постановке.

ся оценить динамику макроэкономических переменных в период макротурбулентности¹⁰.

Если задуматься о том, может ли ЦБ получать выгоду от неправильного прогноза инфляции и разрыва ВВП, то ответ будет положительным. Это можно подтвердить хотя бы тем, что всегда найдется такая комбинация ожиданий $(E_t^* \pi_{t+1}, E_t^* x_{t+1}, E_t^* s_{t+1})$, при которой ЦБ может попасть в точку первого наилучшего с нулевыми потерями¹¹. В нашем случае $\tilde{\rho}_u < \rho_u$ и $\tilde{\rho}_g < \rho_g$ однозначно помогли бы улучшить ситуацию в момент кризиса и после него, так как способствовали бы снижению высокой инфляции и росту низкого разрыва ВВП в перегретой экономике.

Также можно было бы получить ответ на вопрос о том, какая комбинация шоков и/или эконометрических методов могла бы привести к сочетанию объективно высокой инфляции (для рационального решения) и недооценки инфляционных ожиданий (для адаптивного обучения), что продемонстрировало бы возможность для ЦБ добиться снижения потерь на адаптивности обучения. Однако данный вопрос представляется авторам слишком надуманным и абстрактным.

Ошибки оценок сведенной формы

Какова бы ни была природа ошибки динамического прогноза, она приведет к появлению ошибок в оценке внутривременных взаимосвязей в экономике. На рис. 4(b), 4(c) и 4(d) показано, что через период после появления ошибки динамического прогноза меняются и оценки коэффициентов сведенной формы решения (элементов матрицы \tilde{H}_t). В данном случае можно утверждать, что других причин к изменению оценок коэффициентов сведенной формы, кроме неправильного динамического прогноза, не имеется. Однако данная постановка модели весьма упрощена: агенты знают вид рационального решения, имеют информацию обо всех экономических шоках и оценивают лишь коэффициенты уравнений. Насколько эта предпосылка отличается от реального процесса оценки взаимосвязей в экономике, показывает хотя бы тот факт, что одним из наиболее популярных инструментов эконометрического анализа является векторная авторегрессия VAR, которая аппроксимирует любую

¹⁰ Завышенная оценка $\tilde{\rho}_u$ и $\tilde{\rho}_g$ может также означать, что агенты по каким-либо причинам могут ожидать более длительного продолжения условий перегрева экономики, и более быстрое охлаждение может стать для них неприятным сюрпризом.

¹¹ Таких комбинаций существует целый континуум, так как ожидания относительно разрыва ВВП и валютного курса оказывают схожее воздействие на равновесие: оба вида ожиданий воздействуют на совокупный спрос, поэтому взаимозаменяемы в задаче минимизации потерь ЦБ.

структурную модель.

Выводы о том, как могут исказиться оценки сведенной формы, привязаны к тому, как агенты ошибутся в прогнозе оценок $\tilde{\rho}_u$ и $\tilde{\rho}_g$. В случае, изображенном на рис. 3 и 4, при переоценке инерционности инфляции и разрыва ВВП агенты начинают недооценивать оптимальную степень стабилизации как инфляционных, так и реальных шоков со стороны ЦБ:

$$\tilde{k}_u > k_u, \quad \tilde{l}_g > l_g.$$

Из-за высоких инфляционных ожиданий и низких прогнозов деловой активности инфляция будет выше, а разрыв ВВП ниже при тех же уровнях шоков, что приведет к смещению оценок.

Неточные оценки сведенной формы рационального решения также будут способствовать увеличению потерь в экономике, но данный механизм является лишь дополнительным механизмом трансмиссии ошибок динамических прогнозов в дополнительные потери общества.

Литература

Clarida R., Gali J., Gertler M. The Science of Monetary Policy: a New Keynesian Perspective // *Journal of Economic Literature*. 1999. № 37. P. 1661–1707.

Evans G. W., Honkapohja S. Learning Dynamics // *Handbook of Macroeconomics* / ed. by J.B. Taylor, M. Woodford. 1999. Vol. 1. Ch. 7.

Evans G.W., Honkapohja S. Expectations, Learning and Monetary Policy: An Overview of Recent Research: Centre For Dynamic Macroeconomic Analysis. Working Paper Series. CDMA 08/02. 2008.

Gaspar V., Smets F., Vestin D. Optimal Monetary Policy under Adaptive Learning: Society for Computational Economics Series. Working Paper 183. 2006.

Leitemo K., Soderstrom U. Simple Monetary Policy Rules and Exchange Rate Uncertainty // *Journal of International Money and Finance*. 2005. № 24. P. 481–507.

Preston B. Adaptive Learning, Forecast-Based Instrument Rules and Monetary Policy // *Journal of Monetary Economics*. 2006. № 53. P. 507–535.

Svensson L. Open-Economy Inflation Targeting // *Journal of International Economics*. 2000. № 50. P. 155–183.