

Модель среднесрочного прогнозирования и проектирования монетарной политики

Михаил ДЕМИДЕНКО



ЭКОНОМИСТ

Предлагаемая модель среднесрочного прогнозирования (далее — МСП) является *полуструктурной динамической моделью экономики*, которая опирается на *неокейнсианский подход*¹ к анализу и проектированию монетарной политики и описывает взаимосвязи между основными макроэкономическими переменными (инфляцией, ВВП, обменным курсом, процентной ставкой и деньгами) на среднесрочном периоде прогнозирования. Как инструмент для ежеквартальной разработки персоналом прогноза и проекта денежно-кредитной политики на средне-

срочную перспективу модель помогает понять, что надо сделать и почему (с точки зрения реализации монетарной политики) для достижения конечных целей монетарной политики: умеренной инфляции и равновесных темпов устойчивого роста экономики².

Общая характеристика модели

Методика неокейнсианского подхода к анализу и проектированию монетарной политики предполагает поиск ответов на следующие вопросы:

— где сейчас находится экономика относительно долгосрочных тенденций (то есть какова величина разрыва выпуска, разрыва реальной процентной ставки и разрыва реального обменного курса)?

— какое наиболее вероятное развитие экономической ситуации ожидается в будущем (какой ожидается динамика равновесных трендов и разрывов вышеуказанных реальных переменных, а также инфляции)?

— какие факторы инфляции имели и будут иметь значение для экономики?

— какие меры монетарной политики необходимо предпринять, чтобы достичь цели по инфляции, учитывая при этом цели по динамике ВВП?

Разработанная модель среднесрочного проектирования для целей монетарной политики Республики Беларусь позволяет получить ответы на перечисленные вопросы.

Модель — это, прежде всего, инструмент. Наиболее современный взгляд на макроэкономическое моделирование заключается не в том, чтобы создать нечто, совершенно точно отражающее экономику. Уравнения, как правило, не описывают поведение ни одного типичного субъекта экономики. Важно, насколько эти модели полезны при их использовании, улавливают ли они достаточно точно свойства макроэкономики и насколько хорошо обеспечивают процесс анализа. Таким образом, можно выделить три следующие задачи, которые решаются с помощью МСП.

Во-первых, как исследовательский инструмент МСП представляет собой средство исследования и анализа экономических последствий принимаемых монетарными властями решений на основе проведения симуляций шоков. Основная цель в данном случае — представление информации для принятия взвешенных решений в области монетарной политики. Существенным свойством модели, которое позволяет достигнуть данной цели, является то, что ключевые макроэкономические взаимосвязи не рассматриваются в отдельности, а объединены в структуру, имеющую под собой комплексную и обоснованную экономическую теорию.

Во-вторых, модель представляет собой системный инструмент для прогнозирования и вносит согласованность при объединении оценок текущего состояния экономики, краткосрочных и средне-

¹ Теоретические основы неокейнсианского подхода к анализу монетарной политики достаточно подробно изложены в книге С.Е. Walsh. "Monetary Theory and Policy, Second Edition". MIT 2003, а также в статье Н.Л. Мирончик, М.В. Демиденко, Т.В. Цукарева. "Неокейнсианский подход к анализу и прогнозированию монетарной политики" // Белорусский экономический журнал. — 2007. — № 1. — С. 38—51.

² Под устойчивым ростом экономики понимается не только увеличение ВВП в течение более или менее продолжительного периода времени. Рост, основанный на ухудшении окружающей среды, потребительском буме, финансируемом в долг, или использовании редких природных ископаемых, без reinvestment прибыли не является устойчивым. Romer C. and D. Romer D. Reducing Inflation: Motivation and Strategy. Chicago: University of Chicago Press, 1997.

срочных прогнозов, а также экспертных суждений. Прогнозы должны объяснять динамику макропеременных, конвергирующих к своим долгосрочным равновесным уровням, то есть успешное прогнозирование предполагает объединение точных краткосрочных прогнозов и среднесрочной динамики макропеременных, согласованной с рациональным долгосрочным сценарием. Основным в данном случае является вопрос: какие действия должны

- блок долгосрочных равновесных трендов (*потенциальный выпуск, равновесный реальный обменный курс и равновесная реальная процентная ставка*), на динамику которых денежно-кредитная политика практически не может оказывать воздействия. Динамика этих трендов зависит от фундаментальных факторов развития экономики;
- блок разрывов⁴ (*разрыв выпуска, разрыв реального обменного*

- модель содержит несколько сильно агрегированных поведенческих уравнений, которые составляют ее ядро. Это уравнения совокупного спроса, инфляции (или модифицированной кривой Филлипса), обменного курса и правила для процентной ставки (правила Тэйлора)⁵;
- модель позволяет делать прогноз на период, охватывающий время наиболее эффективного воздействия монетарных импульсов, генерируемых Национальным банком посредством регулирования процентных ставок и обменного курса, на ВВП и инфляцию;
- модель обеспечивает согласованность монетарной политики с достижением поставленных целей в долгосрочном периоде;
- модель предусматривает конвергенцию текущего состояния экономики с экзогенно определенным ее *устойчивым состоянием*;
- структура модели позволяет использовать экспертные суждения при прогнозировании;
- в модели присутствуют элементы, учитывающие будущую динамику переменных (впередсмотрящие, или forward-looking компоненты) и отображающие значимую роль ожиданий в экономике, на которые должен делаться акцент денежно-кредитной политики. Переменные ожиданий (инфляции и обменного курса) используются в уравнениях реакции процентной ставки и обменного курса на изменение макроэкономических условий, что позволяет отразить действие канала ожиданий в трансмиссионном механизме и эндогенный характер процентной ставки и обменного курса;
- модель описывает двусторонние взаимосвязи между экономическими показателями Республики Беларусь и России — основного торгового партнера нашей страны, а также учитывает курс белорусского рубля к доллару США, оказывающий

Как исследовательский инструмент модель среднесрочного прогнозирования представляет собой средство исследования и анализа экономических последствий принимаемых монетарными властями решений на основе проведения симуляций шоков.

предпринять органы денежно-кредитного регулирования для достижения цели по инфляции и выпуску в среднесрочной перспективе?

В-третьих, модель играет значимую роль для оценки неопределенности. Построение согласованных альтернативных сценариев без модели является чрезвычайно трудоемким делом, но, используя средства модели и учитывая изменение ключевых предположений сравнительно с основным сценарием, можно быстро получить количественные характеристики основных рисков.

Главной особенностью МСП в отличие от других моделей, используемых при анализе и проектировании денежно-кредитной политики Республики Беларусь, является то, что модель базируется на теории *нейтральности монетарной политики* в долгосрочном периоде и ее *ненейтральности* в краткосрочном и среднесрочном периодах³. Опираясь на данные предположения, в модели используются два блока показателей реальных переменных:

курса и разрыв реальной процентной ставки), на динамику которых денежно-кредитная политика может оказывать непосредственное и существенное влияние.

Таким образом, МСП является моделью, переменные которой выражены в разрывах, и базируется на предположении об антицикличности монетарной политики. Положительный разрыв ВВП (в случае чрезмерного ускорения экономического роста) может сигнализировать о дополнительном инфляционном давлении, а отрицательный (если рост экономики замедляется) — о снижении ценового давления. Соответственно, монетарная политика может реагировать на циклы деловой активности для их сглаживания и достижения поставленной цели по инфляции. Само достижение поставленных целей по инфляции и равновесному выпуску Национальным банком Республики Беларусь есть важная черта модели.

Также существенными характеристиками модели являются следующие:

³ Bofinger P. *Monetary Policy. Goals, Institutions, Strategies, and Instruments*. — New York: Oxford University Press, 2001. — 454 p.

⁴ Разрыв — это отклонение фактической экономической переменной от своего равновесного уровня, наблюдаемое в среднесрочном периоде.

⁵ Taylor J.B. *Discretion versus Policy Rules in Practice*. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 39. December, 1993. P. 195—214.

Схема взаимосвязей в модели среднесрочного проектирования (МСП)

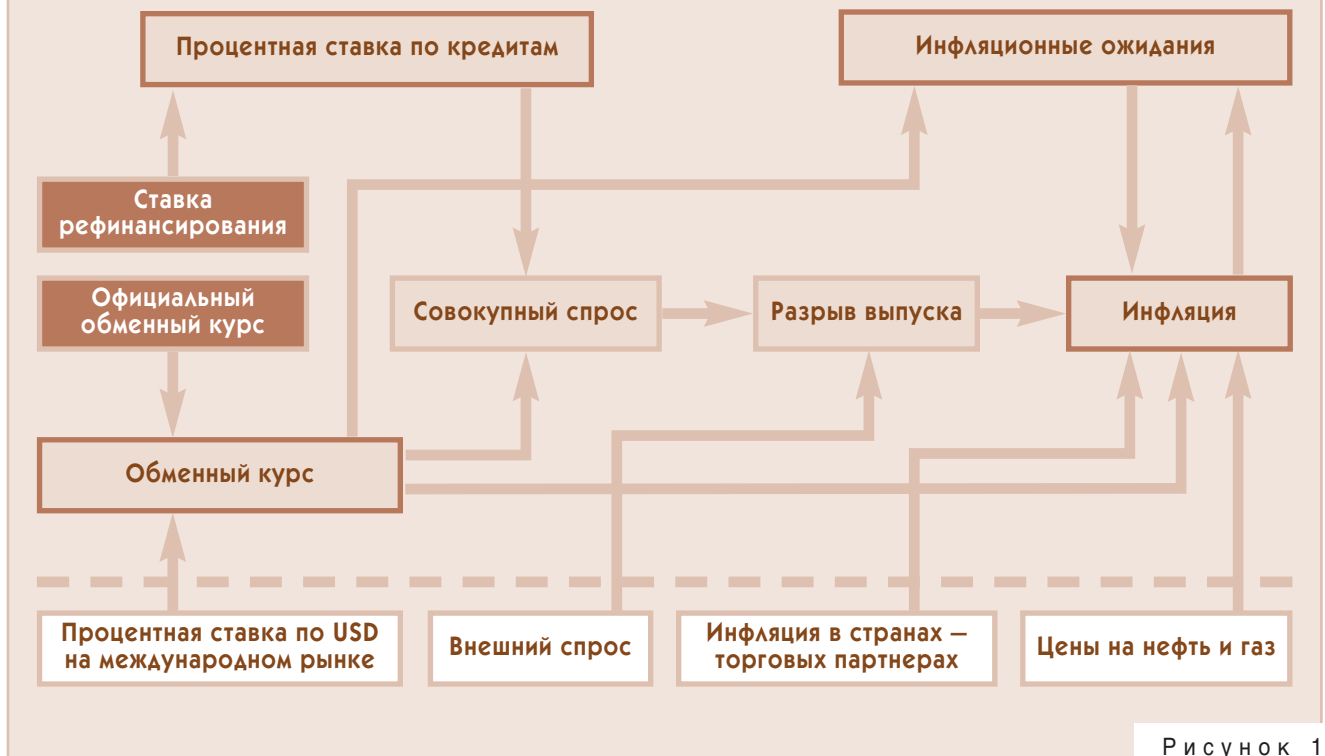


Рисунок 1

значимое влияние на инфляционные ожидания и внешнеторговые расчеты экономических агентов.

Схема трансмиссионного механизма, описываемая моделью

Схема трансмиссионного механизма денежно-кредитной политики Республики Беларусь, описываемая моделью, представлена на рисунке 1 и содержит следующие основные каналы трансмиссионного механизма белорусской экономики: процентный канал, канал обменного курса, а также канал ожиданий, которые частично рациональны, то есть базируются на представлении субъектов экономики о будущих процессах.

Денежно-кредитная политика проводится чаще всего с помощью определенного номинального инструмента монетарной политики (это могут быть темпы роста номинальной денежной массы и/или процентные ставки, либо валютный курс).

В Республике Беларусь на протяжении последних 5 лет осуществлялась политика, основанная на таргетировании валютного курса белорусского рубля к доллару США, однако вместе с этим с конца 2000 г. Национальный банк достаточно последовательно и успешно пользовался процентной политикой для достижения макроэкономической стабилизации. Эти факты наложили определенные требования на архитектуру разработанной модели. В отличие от моделей, которые используют центральные банки в странах с развитой рыночной экономикой (Канада, Чехия, Новая Зеландия), в описываемой модели заложена возможность использовать механизм монетарной политики, основанный на стабилизации экономики как за счет валютного курса без существенного ужесточения процентной (денежной) политики, так и за счет использования стабилизирующего механизма канала процентной ставки (как при фиксированном, так и при плавающем валютном курсе). В первом случае

решающую роль имеет цель по курсу, устанавливаемая Национальным банком, во втором случае — цель по инфляции.

Описание модели среднесрочного проектирования

К особенностям реализации модели относятся следующие:

- параметры модели как калибруются, так и оцениваются с помощью функции максимального правдоподобия;
 - модель построена на квартальных данных;
 - используются сезонно-скорректированные ряды данных по инфляции, ВВП, кредитам экономике;
 - модель реализована в среде *MatLab* с использованием пакета *Iris*;
 - модель имеет логарифмически-линейную спецификацию.
- Ниже дается перечень применяемых обозначений.

Эндогенные переменные:

- π_t — прирост индекса потребительских цен в РБ за квартал в годовом выражении;
- π_t^e — инфляционные ожидания в РБ за квартал в годовом выражении;
- π_t^{imp} — импортируемая инфляция в РБ (без учета инфляции цен на энергоресурсы) за квартал в годовом выражении;
- π_t^{eng4} — инфляция цен на энергоресурсы за квартал в годовом выражении;
- gdp_t^{gap} — отклонение реального ВВП от его равновесного уровня, или разрыв реального ВВП в РБ (далее — разрыв выпуска);
- s_rub_t — номинальный курс российского рубля по отношению к белорусскому рублю;
- s_usd_t — номинальный курс доллара США по отношению к белорусскому рублю;
- $z_rub_t^{eq}$ — равновесный реальный курс белорусского рубля по отношению к российскому рублю;
- $z_usd_t^{eq}$ — равновесный реальный курс белорусского рубля по отношению к доллару США;
- $z_rub_t^{gap}$ — отклонение реального валютного курса белорусского рубля по отношению к российскому от его равновесного уровня, или разрыв реального курса белорусского рубля по отношению к российскому;
- $z_usd_t^{gap}$ — отклонение реального валютного курса белорусского рубля по отношению к доллару США от его равновесного уровня, или разрыв реального курса белорусского рубля по отношению к доллару США;
- rs_t — номинальная процентная ставка по вновь выданным кредитам коммерческих банков юридическим лицам в национальной валюте (без МБК и без учета кредитов, выданных за счет ресурсов НБ РБ и Правительства РБ) (далее — номинальная процентная ставка), которая используется в модели в качестве целевой ставки⁶;
- rr_t^{eq} — равновесная реальная процентная ставка в РБ;
- rr_t^{gap} — отклонение реальной процентной ставки от ее равновесного уровня, или разрыв реальной процентной ставки в РБ;
- $prem_us_t^{eq}$ — риск-премия зарубежных инвесторов по операциям с белорусским рублем против доллара США.

Экзогенные переменные:

- π_oil_t — инфляция цен на нефть в долларах США за квартал в годовом выражении;
- π_gas_t — инфляция цен на газ в долларах США за квартал в годовом выражении;
- π_t^{tar} — целевой ориентир по инфляции в РБ в среднесрочном периоде;
- $s_usd_t^{tar}$ — целевой ориентир по номинальному обменному курсу доллара США по отношению к белорусскому рублю;
- ru_pi_t — прирост индекса потребительских цен в России за квартал в годовом выражении;
- $s_usd_rub_t$ — номинальный курс доллара США по отношению к российскому рублю;
- $ru_gdp_t^{gap}$ — разрыв реального ВВП в России (далее — разрыв выпуска в России);
- us_pi_t — прирост индекса потребительских цен в США за квартал в годовом выражении;
- us_pi^{ss} — прирост индекса потребительских цен в США за квартал в долгосрочном периоде в устойчивом состоянии;
- us_rs_t — номинальная процентная ставка по вновь выданным кредитам юридическим лицам в США;
- rm_t^{eq} — равновесный реальный спрос на деньги в РБ;
- rm_t^{gap} — отклонение реального спроса на деньги от его равновесного уровня, или разрыв реального спроса на деньги в РБ.

Остатки и символы:

- $\varepsilon_t^\pi, \varepsilon_t^{\pi^{imp}}, \varepsilon_t^{\pi^{eng}}, \varepsilon_t^{\pi^e}, \varepsilon_t^{rs}, \varepsilon_t^{gdp^{gap}}, \varepsilon_t^{\Delta s_usd^{tar}}, \varepsilon_t^{s_usd}, \varepsilon_t^{rm^{eq}}, \varepsilon_t^{rm^{gap}}$ — переменные шоков (остатки), которые предполагаются некоррелированными;
- Δ — прирост показателя за квартал в годовом выражении. Для получения прироста показателя за квартал в квартальном выражении прирост в годовом выражении делится на 4 (см. далее по уравнениям).

Основные уравнения модели:

Инфляция

$$\pi_t = a_0\pi_{t-1} + a_1\pi_t^e + a_2\pi_t^{imp} + a_3\pi_t^{eng4} + a_4gdp_{t-1}^{gap} + \varepsilon_t^\pi, \quad (1)$$

где $a_0 + a_1 + a_2 + a_3 = 1$

⁶ Использование в модели данной ставки в качестве целевой объясняется ее высокой корреляцией со ставкой рефинансирования НБ РБ. По данным 2003–2006 гг., коэффициент корреляции составил 0,98.

⁷ Уравнение (1) расширено импортируемой инфляцией по сравнению с базовым предположением, сделанным в работе Walsh C.E. *Monetary Theory and Policy*. — Cambridge, MA: MIT Press, 2003. — 612 p.

$$\pi_t^e = \eta\pi_{t+1} + (1-\eta)\pi_{t-1} + \varepsilon_t^{\pi^e} \quad (2)$$

$$\pi_t^{imp} = \gamma(ru_{\pi_t} - \Delta s_{rub_t} + \Delta z_{rub_t}^{eq}) + (1-\gamma)(us_{\pi_t} - \Delta s_{usd_t} + \Delta z_{usd_t}^{eq}) + \varepsilon_t^{\pi^{imp}} \quad (3)$$

$$\pi_t^{eng4} = \rho_1(\pi_{oil4_t} - \Delta s_{usd4_t}) + (1-\rho_1)(\pi_{gas4_t} - \Delta s_{usd4_t}) + \Delta z_{usd_t}^{eq} + \varepsilon_t^{\pi^{eng4}} \quad (4)$$

Разрыв выпуска

$$gdp_t^{gap} = \beta_0 gdp_t^{gap} + \beta_1 rr_t^{gap} + \beta_2 z_{rub_t}^{gap} + \beta_3 ru_{gdp_t}^{gap} + \varepsilon_t^{gdp_t^{gap}} \quad (5)$$

Процентная ставка

Вариант 1

$$rs_t = \phi_1 rs_{t-1} + (1-\phi_1)(rs_t^{neutral} + \phi_2((\pi_t + \pi_{t+1} + \pi_{t+2})/3 - (\pi_t^{tar} + \pi_{t+1}^{tar} + \pi_{t+2}^{tar})/3) + \phi_3 gdp_t^{gap})) + \varepsilon_t^{rs} \quad (6.1)$$

Вариант 2

$$rs_t = \phi_0(-\Delta s_{usd_{t+1}} + us_{rs_t} + prem_{us_t}^{eq}) + (1-\phi_0)(\phi_1 rs_{t-1} + (1-\phi_1)(rs_t^{neutral} + \phi_2((\pi_t + \pi_{t+1} + \pi_{t+2})/3 - (\pi_t^{tar} + \pi_{t+1}^{tar} + \pi_{t+2}^{tar})/3) + \phi_3 gdp_t^{gap})) + \varepsilon_t^{rs} \quad (6.2)$$

$$rs_t^{neutral} = rr_t^{eq} + (\pi_t + \pi_{t+1} + \pi_{t+2})/3 \quad (7)$$

Обменный курс

$$\Delta s_{usd_t}^{tar} = \xi \Delta s_{usd_{t-1}}^{tar} + (1-\xi)(us_{\pi_t} - \pi_t^{tar} + \Delta z_{usd_t}^{eq}) \quad (8.1)$$

$$\Delta s_{usd_t}^{tar} = us_{\pi_t} - \pi_t^{tar} + \Delta z_{usd_t}^{eq} \quad (8.2)$$

$$s_{usd_t} = \delta_0 s_{usd_t}^{tar} + (1-\delta_0)[s_{usd_{t+1}} + (rs_t - us_{rs_t} - us_{premt}^{eq})/4] + \varepsilon_t^{s_{usd}} \quad (9.1)$$

$$s_{usd_t} = \delta_1 s_{usd_{t+1}} + (1-\delta_1)[s_{usd_{t+1}} + 2(\Delta z_{usd_t}^{eq} + us_{\pi_t} + \pi_t)/4] + (rs_t - us_{rs_t} - us_{premt}^{eq})/4 + \varepsilon_t^{s_{usd}} \quad (9.2)$$

Спрос на деньги

$$\Delta rm_t^{eq} = +\lambda_0 \Delta gdp_t^{eq} - \lambda_1 \Delta (rr_t^{eq} + \pi_t^{tar}) + \varepsilon_t^{rm_t^{eq}} \quad (10)$$

$$rm_t^{gap} = -\psi_0 rr_t^{gap} + \varepsilon_t^{rm_t^{gap}} \quad (11)$$

Уравнение (1) — уравнение инфляции. Это динамическое уравнение совокупного предложения, которое основывается на модифицированной кривой Филлипса. Оно описывает взаимосвязь между инфляцией, фактором инерционности, инфляционными ожиданиями, импортируемой инфляцией, изменением цен на энергоносители и предельными издержками производства, которые аппроксимированы показателем разрыва выпуска. Коэффициент a_0 отражает авторегрессионный фактор инфляции, который в результате калибровки принят равным 0,4. Коэффициент a_1 , отражающий эффект влияния инфляционных ожиданий, равен 0,36. Коэффициент a_2 отражает эластичность переноса импортируемой инфляции на внутренние цены (значение этого параметра 0,22), а коэффициент $a_3 = 0,02$ — долю импортируемой инфляции за счет изменения цен на энергоносители в приросте ИПЦ. Учитывая свойство гомогенности цен в долгосрочном периоде, предполагает-

ся, что сумма коэффициентов a_0, a_1, a_2 и a_3 равна единице.

Уравнение (2) — уравнение инфляционных ожиданий. Предполагается, что инфляционные ожидания экономических агентов частично ретроспективны, а частично перспективны, поэтому переменная инфляционных ожиданий зависит от прошлых и прогнозных значений инфляции. Коэффициенты η и $(1-\eta)$ отражают в уравнении пропорцию между адаптивными и рациональными ожиданиями экономических агентов соответственно. Значение параметра η , полученное при калибровке, равно 0,25.

Уравнение (3) — уравнение импортируемой инфляции. Импортируемая инфляция (без учета изменения цен на энергоносители) характеризуется темпами прироста индекса потребительских цен в Российской Федерации и США с учетом изменения номинального курса российского рубля к белорусскому рублю и номинального курса доллара США к белорусско-

му рублю. Включение в уравнение переменных изменения равновесных реальных обменных курсов ($\Delta z_{rub_t}^{eq}$ и $\Delta z_{usd_t}^{eq}$) позволяет учесть эффект Баласса—Самуэльсона⁸. Коэффициенты γ и $(1-\gamma)$ соответственно отражают долю влияния изменения номинального курса российского рубля и российских цен и доллара США к белорусскому рублю и долларовых цен на импортируемую инфляцию. Значение параметра γ , полученное при калибровке, равно 0,4.

Уравнение (4) — уравнение изменения цен на энергоносители. Изменение цен на импортируемые энергоносители представлено изменением долларовых цен на импортируемые нефть и газ и выражено в белорусских рублях. Коэффициенты ρ и $(1-\rho)$ отражают приближенные доли прямых расходов потребителей на нефтепродукты и газ в общей сумме указанных расходов. Включение в уравнение переменной $\Delta z_{usd_t}^{eq}$ (изменение равновесного реального курса белорусского рубля к доллару США) поз-

⁸ Эффект Баласса—Самуэльсона раскрывает, в какой степени различия в росте производительности труда в экспортном секторе (сектор торгуемых товаров) экономики и секторе товаров, не предназначенных для международной торговли (сектор неторгуемых товаров), объясняют наблюдаемые расхождения в уровнях инфляции в странах — торговых партнерах и, как следствие, — динамику реального обменного курса. Balassa B. The Purchasing Power Parity Doctrine: A Reappraisal. — Journal of Political Economy. — 1964. — №72 (6). — P. 584—596.

воляет связать эффект долгосрочной корректировки потребительских цен, обменного курса белорусского рубля к доллару США с ценами на энергоносители. Значение параметра ρ равно 0,4.

Уравнение (5) — уравнение совокупного спроса (кривая IS). В соответствии с данным уравнением разрыв выпуска определяется характерной для разрывов выпуска инерционностью, реальными монетарными условиями (отклонением реальной процентной ставки и реальных обменных курсов от их равновесных уровней) и внешним спросом (разрывом выпуска в России). Значение коэффициента $\beta_0 = 0,7$ отражает степень инерционности в динамике разрыва выпуска. Коэффициент $\beta_1 = -0,2$ принимает значение меньше нуля, отражая обратную связь между разрывом реальной процентной ставки и разрывом выпуска, и объясняется теорией межвременного потребительского выбора. Влияние обменного курса на разрыв выпуска обусловлено высокой степенью открытости белорусской экономики. Предполагается, что коэффициент $\beta_2 = -0,1$ также имеет отрицательный знак, то есть положительный разрыв реального валютного курса свидетельствует об ужесточении монетарных условий, которые должны стимулировать сокращение выпуска, и наоборот. Внешний спрос на белорусскую продукцию и услуги, выраженный разрывом выпуска в России, оказывает прямое воздействие на динамику разрыва выпуска в Республике Беларусь, что предполагает положительное значение коэффициента $\beta_3 = 0,4$.

Уравнение (6.1) — правило процентной ставки (правило Тейлора). Правило процентной ставки представлено в модели в виде модифицированной версии правила Тейлора. В качестве целевой процентной ставки НБ РБ в модели используется номинальная процентная ставка по вновь выданным кредитам коммерческими банками юридическим лицам в национальной валюте (без МБК и без учета кредитов, выданных за счет ресурсов НБ РБ и Правительства РБ). Данная ставка определяется как взвешенная сумма прошлого значения процентной ставки и собственно самого правила Тейлора. Коэффициенты ϕ_1 и $(1 - \phi_2)$ отража-

ют долю авторегрессионной компоненты и указанного правила соответственно. Согласно данному уравнению, процентную ставку следует повышать, когда прогнозный уровень инфляции превышает целевое значение по инфляции и/или выпуск превышает потенциальный уровень, и наоборот. При этом центральный банк должен довольно осторожно подходить к изменению процентной ставки в ответ на изменение разрыва выпуска и отклонение инфляции от цели, мера “осторожности” зависит от коэффициента ϕ_1 , изменяя который можно добиться “адекватной реакции” центрального банка на инфляционные процессы. Коэффициент $\phi_2 = 0,7$ определяет силу реакции Национального банка Республики Беларусь на отклонение прогнозируемого уровня инфляции от цели по ней. Чем больше данный коэффициент, тем на большую величину повышается процентная ставка, что приводит к более быстрой стабилизации экономики — инфляция скорее достигает приемлемого уровня. Коэффициент $\phi_3 = 0,75$ определяет силу реакции монетарных властей на разрыв выпуска. Данное уравнение используется в том варианте модели, который предполагает использование стабилизирующего механизма канала процентной ставки (как при фиксированном, так и при плавающем валютном курсе).

Уравнение (6.2) — правило процентной ставки (правило Болла). При использовании механизма монетарной политики, основанного на стабилизации экономики за счет валютного курса без существенного ужесточения процентной (денежной) политики, в модель включается уравнение (6.2). Обычно для моделирования случая с двумя инструментами монетарной политики в мировой практике используют так называемое правило Болла вместо традиционного правила Тейлора, то есть в правило монетарной политики, определяющее динамику процентных ставок, вводят динамику обменного курса, реализующую свое влияние посредством механизма непокрытого паритета процентных ставок. В данном случае коэффициент $\phi_0 = 0,7$ определяет долю, которая приходится на механизм непокрытого паритета процент-

ных ставок при определении динамики процентных ставок.

Уравнения (8.1), (8.2) — уравнения цели по приросту обменного курса доллара США по отношению к белорусскому рублю. Согласно данным уравнениям, цель по приросту номинального курса доллара США к белорусскому рублю изменяется плавно в соответствии с ее динамикой в долгосрочном периоде и определяется на $\xi = 0,1$ процентов изменением цели в прошлом периоде и на $(1 - \xi)$ процентов — паритетом покупательной способности в долгосрочном периоде. Данное уравнение включается в модель при использовании стабилизирующего механизма канала процентной ставки (как при фиксированном, так и при плавающем валютном курсе). Уравнение (8.2) используется в противном случае и служит для определения цели по инфляции, так как в данном случае цель по курсу является параметром.

Уравнение (9.1) — уравнение значения номинального обменного курса доллара США к белорусскому рублю для режима таргетирования обменного курса. Данное уравнение описывает динамику номинального курса доллара США к белорусскому рублю, который на δ_0 процентов определяется целевым ориентиром по курсу доллара США к белорусскому рублю и на $(1 - \delta_0)$ процентов — правилом непокрытого паритета процентных ставок.

Уравнение (9.2) — уравнение значения номинального курса доллара США к белорусскому рублю для режима плавающего обменного курса. Данное уравнение описывает динамику номинального курса доллара США к белорусскому рублю, основанную на правиле непокрытого паритета процентных ставок. Причем в данном уравнении динамика обменного курса зависит как от рациональных ожиданий субъектов валютного рынка, доля которых составляет $\delta_1 = 0,4$, так и адаптивных ожиданий, определяемых динамикой инфляции в предыдущие два квартала посредством паритета покупательной способности.

Уравнения (10), (11) отражают спрос на деньги в национальной экономике. Уравнение (10) определяет динамику равновесной денежной массы (либо кредитов экономи-

ке) в соответствии с темпом роста реального ВВП и равновесной номинальной ставкой (сумма реальной равновесной ставки и цели по инфляции), что согласуется с теорией спроса на деньги. Разрыв реальной денежной массы задается уравнением (11), которое отражает согласованную динамику разрыва реальной процентной ставки и разрыва денежной массы в случае ужесточения или смягчения проводимой монетарной политики.

Таким образом, чтобы сделать среднесрочный прогноз инфляции и, соответственно, спроектировать денежно-кредитную политику, необходимо задать или, по крайней мере, иметь представление о динамике экзогенных переменных, перечисленных выше. Значения данных переменных базируются на консенсус-прогнозах, хорошим источником которых выступает, например, информационное агентство “Рейтер”.

Калибровка и оценка параметров модели

Основная черта модели среднесрочного прогнозирования, которая отличает ее от предшествующих, состоит в том, что ее параметры в основном не оцениваются эконометрическими методами, а калибруются. Модель калибровалась таким образом, чтобы наилучшим способом отобразить историческую реальность относительно белорусских макроэкономических данных и получить необходимые прогнозные свойства модели. Частично параметры подбирались из сравнения функций “импульс—отклик” VAR-моделей, которые широко используются для изучения трансмиссионного механизма. Частично параметры кривой Филлипса согласовывались с данными, полученными на основании динамической ценовой модели, основанной на межотраслевом балансе (в частности, были получены необходимые эластичности по переносу на внутренние цены шока цен на энергоресурсы и импортируемой инфляции). Необходимо отметить, что в Беларуси нет опыта монетарной политики в условиях плавающего обменного курса, что создает некоторые сложности при калибровке уравнений, включающих валютный курс. Поэтому разумным в данном случае является

использование опыта других центральных банков стран с переходной экономикой в разработке подобных моделей, экономической теории и экспертном видении монетарной политики в Беларуси.

Начало использования калибровки моделей можно отнести к первой половине 1980-х гг., в частности, калибровка использовалась для параметризации моделей реального бизнес-цикла. Ф. Кидланд и Э. Прескотт впервые применили этот термин. От моделей реального бизнес-цикла этот метод параметризации распространился на кейнсианские и многосекторные модели. На сегодняшний день большинство моделей, которые используются центральными банками для среднесрочного прогнозирования, являются калиброванными. Имеется множество аргументов в научной литературе в пользу калибровки при построении структурных моделей. Среди них можно выделить следующие.

1. Оценивание дает слишком неопределенные значения параметров, учитывая короткий промежуток имеющихся в распоряжении исследователя данных, а также существенные структурные изменения в экономике и “переключение” режимов монетарной политики в рассматриваемый период.

2. Исторические данные содержат значительное количество шоков, которые усложняют, а иногда и делают невозможным получение надежных оценок параметров, а калибровка параметров в данном случае имеет большую возможность абстрагироваться от деталей.

3. Также существует логическая проблема в оценке параметров поведенческих уравнений, характеризующих денежно-кредитную политику, которая встречается в литературе под названием “проблема эндогенности”.

Свойства модели

Один из наилучших способов описания свойств модели — это представление иллюстративных результатов посредством графиков функций “импульс—отклик” (то есть отклик основных макропеременных в ответ на шоки инфляции процентных ставок, обменного курса и т. д.). Шок представляет собой несистематическое случай-

ное отклонение определенной экономической переменной относительно ее равновесного уровня.

Большинство шоков, с которыми приходится иметь дело при прогнозировании, возникает по экзогенной причине. Они влияют на краткосрочную и среднесрочную динамику экономического развития и требуют реакции Национального банка для достижения цели по инфляции и обеспечения устойчивого роста.

В данной статье приводятся результаты моделирования положительного однопроцентного шока инфляции (рисунки 2а) посредством изменения остатков кривой Филлипса. При этом используется модель, предполагающая стабилизацию экономики посредством жесткой фиксации обменного курса и неактивной процентной политики. Этот шок иногда описывают как шок предложения, поскольку предполагается, что динамика цен является ответом на изменение общего предложения. Именно в такой интерпретации некоторые теоретические модели мотивируют использование кривой Филлипса. Допустим, что Национальный банк реагирует адекватно и без задержки. Действия Национального банка на этот положительный шок инфляции должны состоять в последовательном повышении ставок рефинансирования. Как следствие, произойдет повышение долгосрочных ставок в экономике в номинальном выражении на 0,4 процентного пункта в течение двух следующих кварталов. Со временем Национальный банк возвращает ставку рефинансирования к начальному уровню.

В данном варианте, предполагающем достаточно жесткую курсовую политику, номинальный курс белорусского рубля к доллару США и российскому рублю почти не изменяется (рисунки 2б). Незначительное его укрепление является следствием повышения процентных ставок. Укрепление реального курса по причине роста уровня цен в национальной экономике и жесткой фиксации номинального валютного курса обуславливает ужесточение монетарной политики и оказывает “охлаждающее” влияние на экономику. Об этом свидетельствует разрыв реального курса, который остается положительным на протяжении периода стаби-

График функций "импульс — отклик" положительного однопроцентного шока инфляции

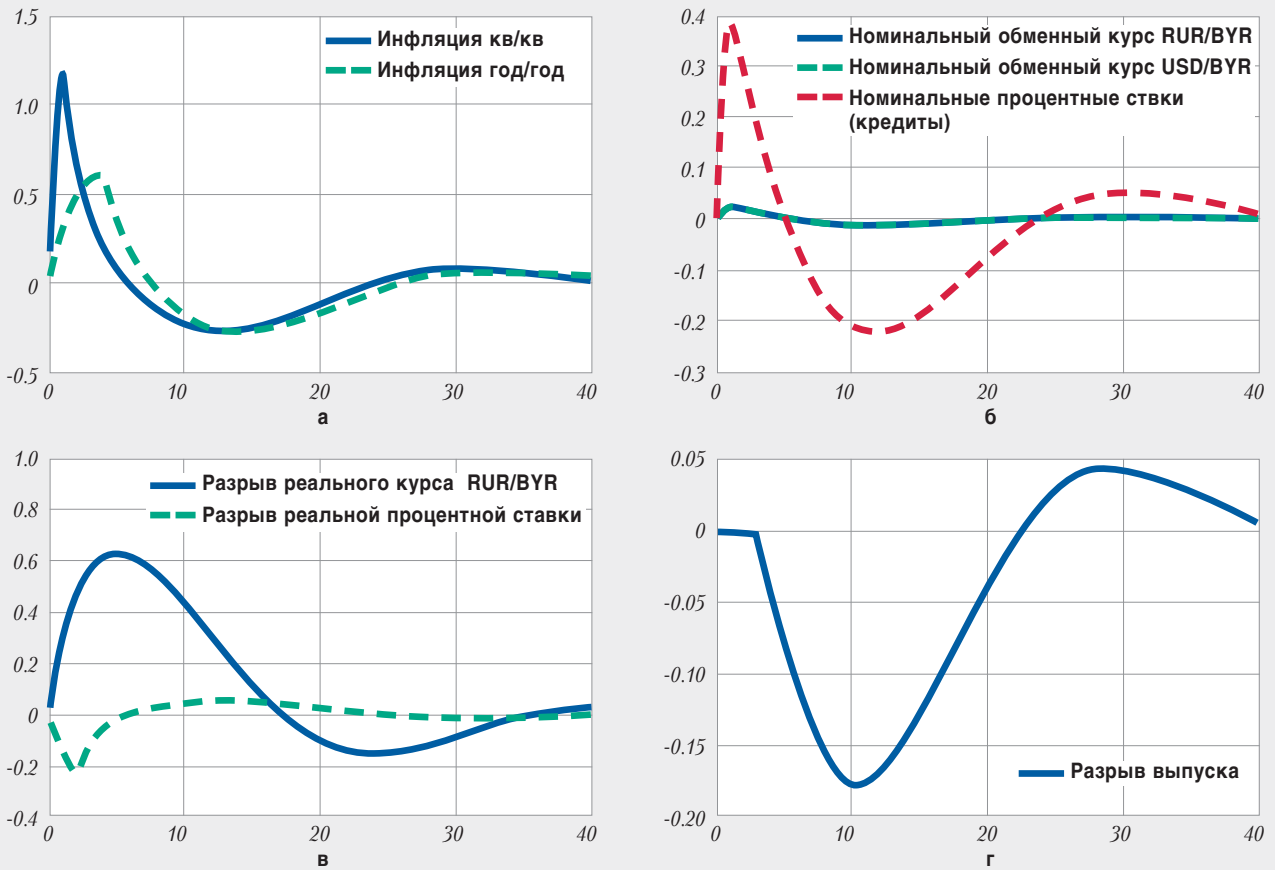


Рисунок 2

лизации (рисунок 2в). Процентные ставки находятся (за исключением первых трех кварталов) примерно на равновесном уровне. Это означает, что Национальный банк в данном случае должен лишь поддерживать реальные ставки на нейтральном положительном уровне. Ужесточение монетарной политики несколько сжимает внутренний спрос, и это отражается в отрицательном разрыве выпуска (рисунок 2г). Сокращение спроса стабилизирует цены, которые достаточно быстро движутся к целевому уровню (рисунок 2а).

Применение МСП в Национальном банке Республики Беларусь и опыт центральных банков, использующих аналогичные модели (Банк Канады, Резервный банк Новой Зеландии, Центральный банк Чили, Банк Финляндии, Банк Англии, Банк Швеции, Резервный банк Австралии, Национальный банк Чехии, Националь-

ный банк Венгрии, Национальный банк Польши, Национальный банк Украины и др.), показал, что модель имеет широкое функциональное предназначение.

Во-первых, это инструмент для исследования трансмиссионного механизма денежно-кредитной политики.

Во-вторых, это аналитическая система для среднесрочного прогнозирования основных макроэкономических показателей, которая объединяет исторические данные, краткосрочный прогноз и экспертные суждения. Это дисциплинирующий инструмент и средство проверки согласованности между процессами прогнозирования и анализа экономики.

В-третьих, модель среднесрочного проектирования служит для генерирования динамики инструментов денежно-кредитной политики, в том числе для разработки альтернативных сценариев денеж-

но-кредитной политики с учетом неопределенности (в зависимости от различных вариантов изменения экзогенных факторов или разной степени их воздействия). Используя данные сценарии, можно оценивать основные инфляционные риски в экономике и создавать доверительные интервалы для прогноза. Результаты сценарных прогнозов предназначены для обоснования решений по вопросам денежно-кредитной политики.

В-четвертых, это эффективный коммуникационный инструмент. МСП является качественной и сокращенной формой описания трансмиссионного механизма денежно-кредитной политики и связей между основными макроэкономическими переменными. Модель дает не только количественные оценки, но и одновременно всеобъемлющее объяснение этим оценкам. При этом она проста в использовании и понимании.