

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ

М.Г. Карев

**ВЫЯВЛЕНИЕ ЦЕЛЕВОЙ ФУНКЦИИ
БАНКА РОССИИ**

Препринт WP2/2010/02
Серия WP2

Количественный анализ в экономике

Москва
2010

К22 Карев, М. Г.
Выявление целевой функции Банка России : Препринт WP2/2010/02 [Текст] / М. Г. Карев ; Гос. ун-т — Высшая школа экономики. — М.: Изд. дом Гос. ун-та — Высшей школы экономики, 2010. — 32 с. — 150 экз.

Работа ставит целью выявление целевой функции российского регулятора как на качественном, так и на количественном уровне. Основная идея заключается в том, чтобы по наблюдаемому поведению инструмента денежной политики сделать заключение о лежащих в основе этого поведения предпочтениях ЦБ. Для количественного анализа используется ранее развитая имитационная модель российской экономики. Метод заключается во включении в эту модель предпочтений ЦБ, задаваемых различными функциями потерь и в выборе наилучшего варианта, т.е. функции, для которой параметр предпочтений ведет себя наиболее гладко. Один из главных выводов состоит в том, что ЦБ России ведет себя так, как если бы он преследовал две конфликтующие цели: низкую инфляцию и высокий рост золотовалютных резервов. В работе показано, что выявленные предпочтения вместе с имитационной моделью можно использовать для прогнозирования среднесрочной динамики инфляции и номинального обменного курса.

Классификация JEL: E31, E37, E52.

УДК 336.71
ББК 65.262.1

Карев Михаил Георгиевич — научный сотрудник Лаборатории исследования инфляции и экономического роста (Государственный университет — Высшая школа экономики. 101987, Москва, Покровский бульвар, 11, ж-414).

Препринты Государственного университета — Высшей школы экономики размещаются по адресу: <http://www.hse.ru/org/hse/wp>

© Карев М. Г., 2010
© Оформление. Издательский дом Государственного университета — Высшей школы экономики, 2010

1. Введение

В предлагаемой работе делается попытка воссоздать целевые параметры российского регулятора, в рамках которых находит обоснование проводимая им денежная политика последних лет, причем сделать это не только на качественном, но и на количественном уровне. В целях лучшего понимания используемого в дальнейшем инструментария и его отличия от смежных подходов к анализу денежной политики полезно дать обобщенную характеристику последних, особо выделяя их слабые и сильные стороны.

Известный нам корпус исследований удобно разделить на два направления: «эконометрическое» и «теоретическое». Ключевая идея эмпирического подхода, заложенная в исходной для этого направления работе [5], состоит в обнаружении эмпирической связи между некоторой переменной, которую можно трактовать как инструмент политики, и другими переменными, рассматриваемыми в качестве конечных целей политики. В частности, Тейлор обнаружил, что для экономики США существует устойчивая зависимость ставки по межбанковским кредитам от величины инфляции и выпуска в недавнем прошлом. С тех пор появился огромный массив работ, посвященный «правилам Тейлора». В целом, независимо от того, насколько сложные спецификации используются (обычно это системы одновременных уравнений вместо одного уравнения у Тейлора) и насколько серьезна эконометрика, эти работы объединяет один принцип: установить зависимость «инструмента» (процентная ставка, денежный агрегат, номинальный обменный курс) от «целей» (текущая или будущая инфляция, выпуск, реальный курс). Основная трудность, с которой мы неизбежно здесь сталкиваемся, заключается в неоднозначности трактовки получаемых взаимосвязей. Достаточно универсальный аргумент, известный как «критика Лукаса», состоит в том, что коэффициенты зависимостей между разными переменными, скорее всего, являются результатом наложения структурных особенностей экономики и специфики проводимой политики. Поскольку эмпирические уравнения отражают лишь конечный продукт такого вза-

имодействия, то, строго говоря, наивная трактовка, состоящая в том, чтобы считать значимость и высокую чувствительность к факторам (например, высокая чувствительность инструмента к инфляции) указанием на значимость и важность соответствующей цели (борьба с инфляцией), может вводить в заблуждение. Сформулируем этот же тезис в виде кажущегося парадокса: может наблюдаться значимая связь определенной переменной с инструментом политики, когда она не является целью, и, напротив, переменная может составлять важную цель, хотя эмпирическая зависимость отсутствует. Приведем конкретный пример, который призван продемонстрировать, что подобная возможность вовсе не относится к области экзотики. Авторы работы [6] исследуют модификацию правила денежно-кредитной политики (правила Тейлора) для российской экономики. Когда в качестве инструмента рассматривается номинальный обменный курс и при этом устанавливается, что нет значимой связи между ним и инфляцией, делается вывод, что, по всей видимости, инфляция не входит в перечень реальных приоритетов ЦБ России. Заключение, на наш взгляд, слишком поспешное, о чем свидетельствует следующее соображение. Как известно, российская экономика на протяжении ряда лет испытывала одновременно инфляцию и реальное укрепление национальной валюты. Одной из главных движущих сил этого процесса можно считать рост сырьевого экспорта и притока капитала [1]. В работе [1] показано, что в условиях, отражающих особенности отечественной экономики – в первую очередь, сырьевой характер экспорта и ограниченную чувствительность потока капитала по процентной ставке – имеет место структурная положительная связь между инфляцией и укреплением рубля. Допустим теперь, что регулирующий орган в качестве двух равнозначных целей ставит борьбу с инфляцией и реальным укреплением валюты. Несколько упрощая, можно сказать, что в условиях изменения экспорта и притока капитала оптимальное правило денежной политики будет состоять в поддержании стабильного номинального обменного курса. В этом легко убедиться, если заметить, что именно в режиме фиксированного курса достигается «золотая середина» между слишком высокой инфляцией и чрезмерным укреплением: инфляция выравнивается с реальным укреплением, что соответствует равной приоритетности этих переменных. И хотя инфляция в нашем гипотетическом рассмотрении является важной целью политики, исследователь та-

кой экономики не обнаружит в данных какой-либо зависимости между инструментом (обменным курсом) и целевыми переменными (инфляция, реальное укрепление). Напротив, допустим, что данную экономику регулирует ЦБ, который единственной своей целью видит борьбу с реальным укреплением национальной валюты и не придает значения инфляции. Оптимальное правило регулирования в этом случае приведет к тому, что номинальный обменный курс и инфляция будут пропорциональны (реальный же курс меняться не будет), хотя последняя переменная вовсе не является целью денежной политики. Таким образом, приходится признать, что взаимосвязи типа «правила Тейлора» слабо информативны в раскрытии целей денежной политики и тем более ничего не сообщают о том, насколько эффективна политика в достижении этих целей. Эта проблема может быть решена в рамках второго теоретического подхода.

Как правило [2, 3, 4], теоретическое моделирование 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 поведение. Решение конкретной задачи оптимизации формулируется в виде правила для инструмента управления, переменной, посредством которой ЦБ оказывает влияние на систему макроэкономических переменных. Отсюда прямо вытекают две основные проблемы приложения описанной схемы к анализу политики ЦБ в реальном мире. Во-первых, предлагаемая модель экономики, в рамках которой, как предполагается, действует ЦБ, может быть слишком грубой, во-вторых, предпочтения ЦБ, которые напрямую ненаблюдаемы, могут быть заданы неверно. В результате почти неизбежно возникает сильное расхождение между модельным и фактическим поведением инструмента денежной политики, будь то процентная ставка, денежный агрегат или номинальный обменный курс. Именно поэтому подобные работы ограничиваются анализом качественных особенностей оптимальной

политики и анализируют причины наиболее очевидных отклонений фактического поведения регулятора от правил, следующих из теоретических моделей. Анализ расхождений носит также качественный характер и ведется по двум направлениям: коррекция исходной модели и коррекция предпочтений.

Важный вывод состоит в том, что конкретные черты наблюдаемой политики существенно зависят как от структурных особенностей экономики, так и от предпочтений регулятора. Оба описанных выше подхода — и эконометрический, и качественный теоретический — не дают возможности лишь по наблюдаемым взаимосвязям отделить экономический механизм от управления этим механизмом. Без ответа на вопрос «как устроена экономика» невозможно ответить на вопрос «как ЦБ управляет этой экономикой». Выход из сложившейся ситуации видится в использовании имитационной модели экономики, т.е. теоретической модели, способной с приемлемой точностью воспроизводить наблюдаемые экономические процессы. Настоящая работа ставит перед собой именно эту задачу: на основе имитационной модели российской экономики выявить не только качественные, но и количественные характеристики предпочтений ЦБ. В работе [1] была развита модель российской экономики, которая, по-видимому, хорошо описывает среднесрочную динамику реального обменного курса, инфляции, импорта, денежной массы, золотовалютных резервов при заданных внешних переменных модели, главными из которых являются приток валюты в страну и номинальный обменный курс, интерпретируемый как переменная денежной политики. Эта модель будет выступать в качестве основы для исследования характера проводимой ЦБ политики.

В результате на первый план выдвигается проблема моделирования предпочтений ЦБ. Способы их задания теоретически достаточно разнообразны. По возможности полный разбор разумных спецификаций мы оставляем до следующего раздела, пока же определим ключевую идею исследования предпочтений регулятора, в нашем случае — ЦБ России. Как указывалось, в имитационной модели номинальный обменный курс выступает в качестве внешней управляющей переменной. Другими словами, поведение номинального курса задавалось в соответствии с его фактическим поведением, и модель не объясняла, почему он изменяется так, а не иначе. В действительности, во всяком случае, для России, обменный курс можно

считать инструментом политики ЦБ. Если исходить из того, что регулятор оказывает целенаправленное влияние на поведение обменного курса, то возникает важный вопрос: можно ли по наблюдаемому поведению инструмента и других макропеременных сделать определенные выводы о целях регулятора. Сформулируем этот же вопрос более строго: какая целевая функция ЦБ (в предположении его рационального поведения и на основе заданной теоретической модели экономики) приводит к наблюдаемому поведению номинального обменного курса и связанных с ним переменных. Ответ на этот вопрос и составляет основную цель предлагаемой работы.

Работа строится по следующему плану. Сначала приводятся формулировка и основные результаты имитационной модели. Затем исследуется спектр возможных целевых функций российского регулятора и формулируется процедура их сортировки. Следующим этапом является собственно тестирование различных вариантов предпочтений и выбор между ними. Последний раздел посвящен сравнительному анализу наилучших претендентов на роль предпочтений ЦБ и окончательному выбору победителя. В Заключении мы касаемся активно обсуждаемого вопроса о возможном сдвиге политики ЦБ в пользу таргетирования инфляции.

2. Имитационная модель

Имитационная модель была развита в работе [1]. Она представляется системой уравнений, описывающих поведение инфляции π_t (изменение ИПЦ), реального обменного курса e_t , импорта Im_t , денежной базы M_t и золотовалютных резервов R_t при заданном поведении притока валюты в страну (сумма экспорта и притока частного капитала) CRI_t , номинального обменного курса E_t и выпуска y_t :

$$R_{t-1} \cdot \Delta r_t = -Im_{t-1} \cdot (1 + a^{-1} \cdot \Delta e_t + \Delta y_t) + CRI_t \quad (2.1)$$

$$M_{t-1} \Delta m_t = \phi \cdot E_{t-1} \cdot R_{t-1} \cdot \Delta r_t, \quad (2.2)$$

$$\Delta y_t = \Delta m_t - \pi_t - \frac{1-a}{a} \Delta e_t, \quad (2.3)$$

$$\Delta e_t = \pi_t - \pi_t^f, \quad (2.4)$$

$$\pi_t^f = \Delta E_t + \pi_t^{f*}. \quad (2.5)$$

Уравнение (2.1) связывает темп изменения резервов Δr_t с притоком валюты в страну и изменением импорта, зависящим от темпа роста выпуска Δy_t , темпа роста реального обменного курса Δe_t и коэффициента эластичности импорта по реальному обменному курсу a . Уравнение (2.2) показывает, как связаны между собой, с одной стороны, изменение денежной базы и, с другой стороны, изменение золотовалютных резервов, обменный курс и коэффициент нейтрализации ϕ . Уравнение (2.3) представляет уравнение денежного рынка. Соотношение (2.4) есть определение роста реального обменного курса через инфляцию ИПЦ π_t и инфляцию на иностранные товары π_t^f . Наконец, выражение (2.5) связывает инфляцию на иностранные товары с темпом роста номинального обменного курса и инфляцией во внешнем мире. Оказывается, что данная простая система уравнений достаточно точно воспроизводит поведение интересующих нас макроэкономических переменных. Ниже приводятся полученные в работе [1] графики соответствия модельного и фактического поведения инфляции, реального обменного курса, импорта, денежной базы и золотовалютных резервов.

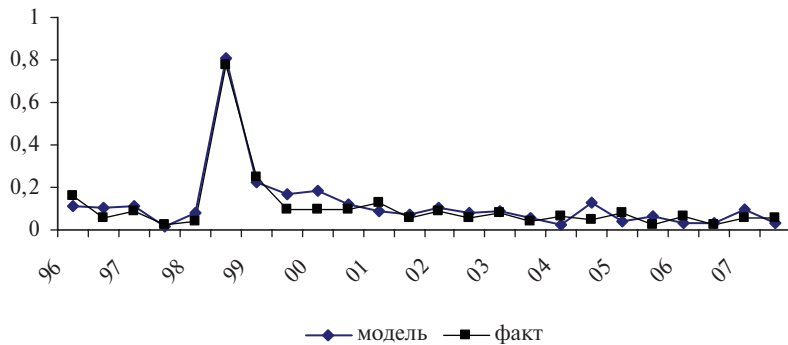


Рис. 1. Полугодовая инфляция (процентное изменение)

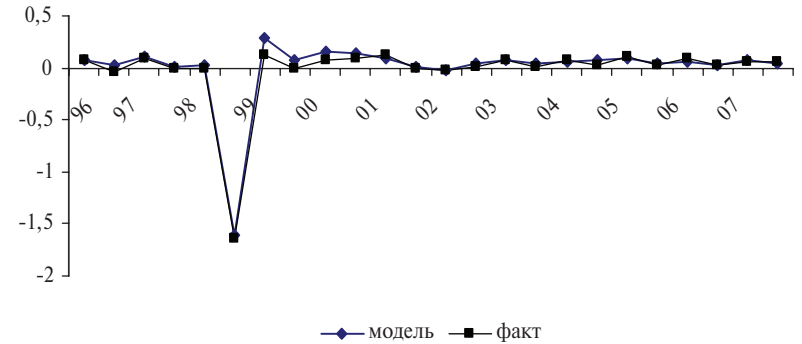


Рис. 2. Темп роста реального обменного курса (процентное изменение)

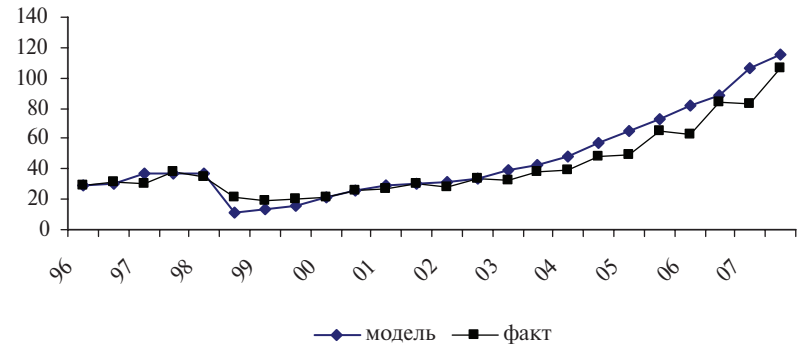


Рис. 3. Импорт (млрд бивалютной корзины)

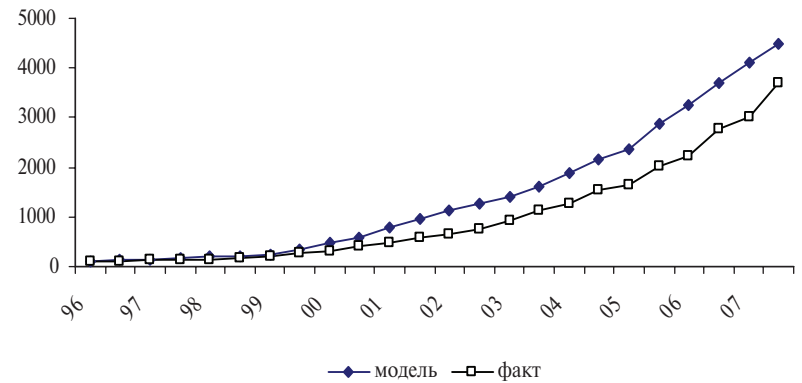


Рис. 4. Денежная база (млрд руб.)

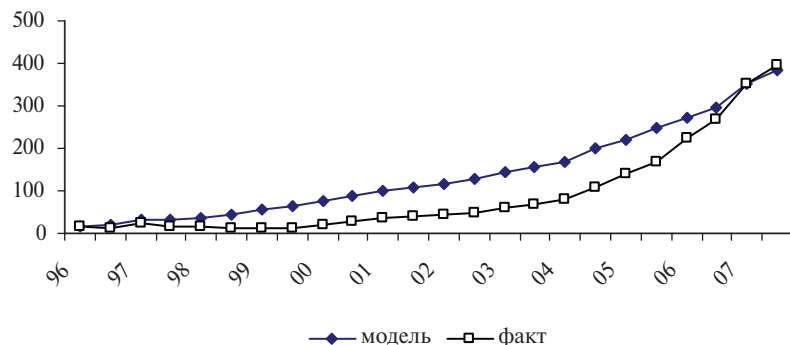


Рис. 5. Золотовалютные резервы (млрд бивалютной корзины)

Приведенные результаты показывают, что сформулированная модель хорошо подходит для количественного описания наблюдаемых процессов и может быть положена в основу анализа денежной политики, проводимой российским ЦБ.

3. Выявление предпочтений ЦБ

Существует достаточно большое качественное разнообразие в трактовке предпочтений ЦБ России. 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 вполне обоснованной выглядит квадратичная функция потерь:

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

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, можно с тем же правом выразить функцию потерь относительно реального

обменного курса. Тогда x^* имеет смысл целевого уровня реального курса, а π^* — оптимального уровня инфляции. В дальнейшем мы будем считать, что оптимальной инфляцией является нулевая инфляция. Таким образом, наилучшее, с точки зрения предпочтений ЦБ, состояние экономики, соответствующее минимальным потерям, состоит в равенстве обоих переменных целевым значениям. В стандартной постановке ЦБ, как правило, не может обеспечить одновременное равенство из-за наличия шоков различной природы. Задача ЦБ сводится к управлению, обеспечивающему наилучшую фильтрацию этих шоков. Особую роль здесь играет коэффициент γ , который задает относительную важность двух мотивов. Близкое к 1 значение γ 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 γ 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 [4].

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 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 находится в явном противоречии с фактическим поведением ЦБ России, характеризуемым активным наращиванием резервов. Альтернативная трактовка x^* , которая, по крайней мере, на качественном уровне, объясняет наблюдавшийся на протяжении долгого времени рост резервов, состоит в том, чтобы под целевым уровнем подразумевать уже сложившийся в экономике уровень реального об-

менного 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 γ . В целом подобная динамика соответствует наблюдавшимся в последние годы процессам. Итак, возвращаясь к ранее использовавшимся обозначениям, функция потерь принимает вид

$$L_1 = \gamma \cdot \pi_t^2 + (1 - \gamma)(\Delta e_t)^2, 0 \leq \gamma \leq 1.$$

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:

$$L_2 = \gamma \cdot \pi_t^2 + (1 - \gamma) \cdot e_t, 0 \leq \gamma \leq 1.$$

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, ниже потери. Стремление ЦБ понизить 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 стабильностью номинального обменного курса. Хотя такое допущение трудно оправдать с точки зрения концепции ЦБ, старающегося смягчить шоки в реальном сек-

торе 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, 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.

Каждый из предложенных вариантов функции потерь правдоподобен и способен, во всяком случае, на качественном уровне, объяснить наблюдавшийся в последнее десятилетие рост золотовалютных резервов в благоприятных внешних условиях, выражающихся в росте экспорта и притока частного капитала в страну. Для того чтобы выявить, какая из возможных спецификаций предпочтений наилучшим образом соответствует фактической политике ЦБ, необходимо располагать более точным инструментом описания и критерием отбора. В данной работе предлагается метод выявления предпочтений на основе сформулированной выше имитационной модели российской экономики.

В исходной формулировке модели (2.1)–(2.5) номинальный обменный курс предполагался заданным внешней переменной модели. Однако очевидно, что обменный курс формируется в результате взаимодействия множества факторов, среди которых действия ЦБ играют первоочередную роль. Можно с уверенностью утверждать, что в России последнего десятилетия ЦБ активно воздействовал на номинальный обменный курс через проводимую резервную политику. Таким образом, с точки зрения денежной политики обменный курс является переменной управления, посредством которой ЦБ старается обеспечить наилучшее с его точки зрения состояние экономики из множества допустимых состояний. Здесь важно подчеркнуть, что количественный аспект воздействия на номинальный обменный курс чувствителен к спецификации предпочтений ЦБ. Это означает, что в одних и тех же внешних условиях регуляторы с различающимися «вкусами» будут по-разному управлять номинальным обменным курсом. Более того, можно показать, что задание предпочтений однозначно определяет поведение курса в заданных внешних условиях.

Заметим далее, что каждый из обсуждавшихся типов предпочтений параметризуется коэффициентом γ , который показывает относительный вес двух конкурирующих целей ЦБ (например, инфляции vs реального укрепления национальной валюты, или инфляции vs роста золотовалютных резервов). Задав тип предпочтений, относительный вес целей и изменение во внешних условиях, можно точно рассчитать, какое изменение обменного курса допустит ЦБ, характеризуемый этими предпочтениями. С другой стороны, верно и обратное: если исходить из наблюдаемого изменения обменного курса и задать тип предпочтений, то можно рассчитать весовой коэффициент, который «рационализирует» поведение ЦБ. Следует ожидать, что в рамках одного типа предпочтений коэффициенты, рассчитанные для разных периодов времени, будут отличаться. Дело в том, что отсутствие изменения коэффициента предпочтений подразумевает выполнение трех весьма жестких предпосылок:

- модель идеально описывает экономику;
- ЦБ знает модель и действует рационально;
- предпочтения ЦБ не меняются во времени.

Естественно, что в реальности ни одно из этих условий не соблюдается. Тем не менее можно предположить, что в рамках одного типа предпочтений изменчивость весового коэффициента будет меньше, чем для других типов. Тогда можно будет говорить, что в рамках первого типа ЦБ действует более последовательно, что, в свою очередь, является аргументом в пользу того, что данный тип лучше описывает характер ЦБ, чем другие типы. Если же, напротив, коэффициент предпочтений показывает сильные моментальные скачки, которые не поддаются разумному истолкованию, то, скорее всего, рассматриваемые предпочтения не могут адекватно описывать поведение ЦБ России. Итак, за основной показатель работоспособности той или иной спецификации можно взять волатильность соответствующего коэффициента предпочтений.

Далее мы исследуем четыре основных типа предпочтений и сравниваем их.

3.1. Модель ЦБ-1: инфляция vs изменение реального обменного курса

Мы рассматриваем ЦБ, который, с одной стороны, характеризуется нетерпимостью к инфляции, и, с другой стороны, негативно от-

носится к изменениям реального обменного курса. Функция потерь записывается в виде

$$L_t = \gamma_t \cdot \pi_t^2 + (1 - \gamma_t) \cdot \Delta e_t^2,$$

где γ_t – коэффициент нетерпимости к инфляции: чем ближе к единице, тем важнее для ЦБ низкая инфляция по сравнению с волатильностью реального обменного курса.

Структурное ограничение, которое формирует множество выбора ЦБ, получается из системы (2.1)–(2.5) и может быть записано в следующем виде:

$$\lambda_1(t) \cdot \pi_t + \lambda_2(t) \cdot \Delta e_t = \varepsilon_t,$$

$$\lambda_1(t) \equiv M_{t-1} / E_{t-1},$$

$$\lambda_2(t) \equiv \frac{1}{a} \cdot \left((1 - a) \cdot \frac{M_{t-1}}{E_{t-1}} + \text{Im}_{t-1} \right),$$

$$\varepsilon_t \equiv (CRI_t - \text{Im}_{t-1}) - \left(\frac{M_{t-1}}{E_{t-1}} + \text{Im}_{t-1} \right) \cdot \Delta y_t.$$

Положительные динамические коэффициенты $\lambda_1(t), \lambda_2(t)$ определяются по значениям денежной массы, обменного курса и импорта предыдущего периода и показывают, что снижение инфляции на 1% сопряжено с ростом реального обменного курса на λ_2 / λ_1 %, т.е. определяют издержки снижения инфляции в терминах реального обменного курса. Правая часть структурного ограничения, величина ε_t , суммирует внешние условия, в которых действует ЦБ. Задача, таким образом, сводится к минимизации функции потерь при заданном ограничении. Ее решением является определенное оптимальное в терминах инфляции и изменения реального обменного курса состояние экономики:

$$\pi_t^* = \frac{1}{\lambda_1(t)} \frac{(1 - \gamma_t)}{(1 - \gamma_t) + \gamma_t \left(\frac{\lambda_2(t)}{\lambda_1(t)} \right)^2} \cdot \varepsilon_t, \quad (3.1)$$

$$\Delta e_t^* = \frac{1}{\lambda_2(t)} \frac{\gamma_t \left(\frac{\lambda_2(t)}{\lambda_1(t)} \right)^2}{(1 - \gamma_t) + \gamma_t \left(\frac{\lambda_2(t)}{\lambda_1(t)} \right)^2} \cdot \varepsilon_t. \quad (3.2)$$

ЦБ может обеспечить приведенное выше состояние экономики посредством управления номинальным обменным курсом по следующему правилу:

$$\Delta E_t = \pi_t^* - \Delta e_t^* - \pi_t^{f*}. \quad (3.3)$$

Следовательно, изменение обменного курса, которое допускает ЦБ, оказывается однозначно связанным с коэффициентом нетерпимости к инфляции периода γ_t . Таким образом, если исходить из фактического изменения номинального обменного курса в периоде t , можно использовать соотношения (3.1) – (3.3) для расчета значения коэффициента предпочтений γ_t , объясняющего данное изменение. При этом допускается, что ЦБ характеризуется именно таким типом предпочтений, и, во-вторых, он действует рационально. Рассчитанный этим способом коэффициент нетерпимости к инфляции в период 2000–2008 гг. с полугодовым шагом представлен на рис. 6.

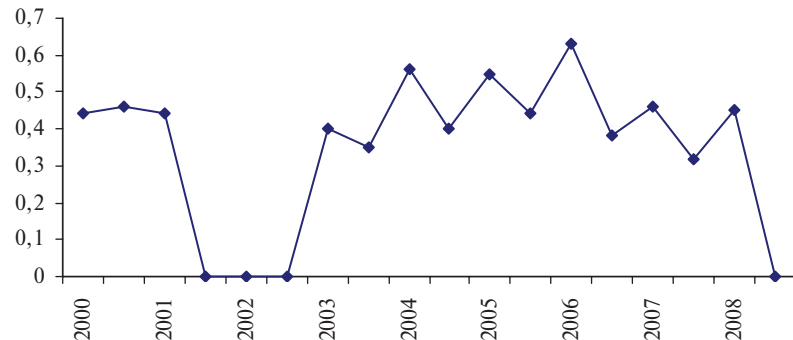


Рис. 6. Коэффициент нетерпимости к инфляции. Модель ЦБ-1

Тестируемая спецификация терпит два явных провала – период со второй половины 2001 г. по вторую половину 2002 г. и вторая половина 2008 г. Оказывается, что для этих эпизодов не существует значения коэффициента нетерпимости к инфляции в допустимом диа-

пазоне, который давал бы наблюдаемое поведение обменного курса. Нетрудно уяснить причину подобного сбоя. Дело в том, что указанные периоды характеризуются сочетанием инфляции с реальным ослаблением национальной валюты. Такое явление невозможно оправдать в рамках рассматриваемой функции потерь, так как это состояние заведомо неоптимально: недопущение реального ослабления дало бы меньшую инфляцию и меньшее движение реального курса. Поэтому либо ЦБ вел себя нерационально, допуская ошибки регулирования, либо объяснение его поведению следует искать в других вариантах предпочтений.

3.2. Модель ЦБ-2: инфляция vs уровень реального обменного курса

Рассматриваемая далее функция потерь отличается от предыдущего варианта тем, что она линейна по изменению реального обменного курса:

$$L_2 = \gamma_t \cdot \pi_t^2 + (1 - \gamma_t) \cdot \Delta e_t.$$

С точки зрения содержательной интерпретации такой ЦБ заинтересован в том, чтобы уровень реального обменного курса был как можно ниже, в отличие от ЦБ с квадратичной функцией, стремящегося снизить отклонения реального курса. Структурное ограничение политики при этом не меняется, так как оба ЦБ действуют в одних целевых координатах. Решением задачи является следующее состояние:

$$\pi_t^* = \frac{1 - \gamma_t}{2\gamma_t} \frac{\lambda_1(t)}{\lambda_2(t)}, \quad (3.4)$$

$$\Delta e_t^* = \frac{\varepsilon_t}{\lambda_2(t)} - \frac{1 - \gamma_t}{2\gamma_t} \frac{\lambda_1(t)}{\lambda_2(t)}, \quad (3.5)$$

которое обеспечивается соответствующим правилом регулирования номинального курса:

$$\Delta E_t = \pi_t^* - \Delta e_t^* - \pi_t^{f*}. \quad (3.6)$$

Поведение коэффициента нетерпимости к инфляции γ_t , которое порождает наблюдаемое поведение номинального обменного курса согласно соотношениям (3.4) – (3.6), представлено на рис. 7.

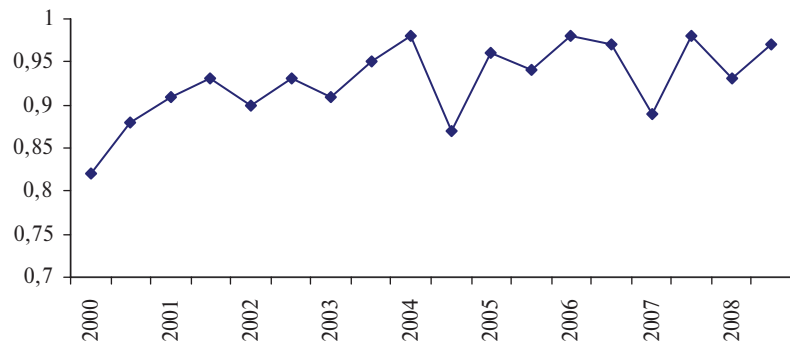


Рис. 7. Коэффициент нетерпимости к инфляции. Модель ЦБ-2

Видно, что коэффициент ведет себя достаточно стабильно: отношение стандартного отклонения коэффициента к его среднему значению составляет 0,05. Заметим также, что отсутствуют явные провалы, которые указывали бы на «странности» поведения ЦБ. Мы вернемся к данной функции потерь после того, как будут рассмотрены оставшиеся случаи.

3.3. Модель ЦБ-3: инфляция vs темп роста резервов

Как указывалось во Введении, вполне допустимо считать, что ЦБ озабочен не столько реальным обменным курсом и, следовательно, состоянием реального сектора, сколько состоянием золотовалютных резервов. Формализацией этой возможности является следующая функция потерь:

$$L_3 = \gamma_t \cdot \pi_t^2 - (1 - \gamma_t) \cdot \Delta r_t$$

Здесь ЦБ преследует одновременно две цели: снижение инфляции и наращивание резервов. Теперь необходимо переформулировать структурное ограничение в терминах инфляции и темпа роста резервов. В результате несложных преобразований (2.1)–(2.5) получаем

$$\lambda_1(t) \cdot \pi_t - \lambda_2(t) \cdot \Delta r_t = -\varepsilon_t,$$

$$\lambda_1(t) \equiv M_{t-1} / E_{t-1},$$

$$\lambda_2(t) \equiv \frac{R_{t-1}}{\text{Im}_{t-1}} \cdot \left((1 - a) \cdot \frac{M_{t-1}}{E_{t-1}} + \text{Im}_{t-1} \right),$$

$$\varepsilon_t \equiv \frac{M_{t-1}}{E_{t-1} \text{Im}_{t-1}} (CRI_t - \text{Im}_{t-1}) + \frac{aM_{t-1}}{E_{t-1}} \cdot \Delta y_t.$$

Положительные динамические коэффициенты $\lambda_1(t), \lambda_2(t)$ определяются в периоде t по значениям переменных предыдущего периода и показывают, что снижение инфляции на 1% сопряжено с сокращением темпа роста резервов на λ_2 / λ_1 %.

Оптимальное состояние задается следующей парой целевых переменных:

$$\pi_t^* = \frac{1 - \gamma_t \lambda_1(t)}{2\gamma_t \lambda_2(t)}, \quad (3.7)$$

$$\Delta r_t^* = \frac{\varepsilon_t}{\lambda_2(t)} + \frac{1 - \gamma_t \lambda_1(t)}{2\gamma_t \lambda_2(t)}. \quad (3.8)$$

Данному росту резервов соответствует следующее изменение реального обменного курса:

$$\Delta e_t^* = -\frac{aR_{t-1}}{M_{t-1}} \cdot \Delta r_t^* - (1 - a)a \cdot \Delta y_t + \frac{aE_{t-1}}{M_{t-1}} \cdot \varepsilon_t. \quad (3.9)$$

Следовательно, чтобы получить желаемое состояние, ЦБ должен создать изменение номинального обменного курса:

$$\Delta E_t = \pi_t^* - \Delta e_t^* - \pi_t^{f*}. \quad (3.10)$$

На рис. 8 показано поведение коэффициента нетерпимости к инфляции.

Как и для случая ЦБ-2, данный тип ЦБ обнаруживает достаточно высокую степень устойчивости предпочтений. Отметим, что отношение стандартного отклонения коэффициента для ЦБ-3 составляет 0,09, т.е. больше чем для ЦБ-2. Однако, как будет показано ниже, меньшая волатильность не должна рассматриваться как единственный критерий адекватности целевой функции. Далее мы вернемся к более подробному сопоставлению работоспособных спецификаций.

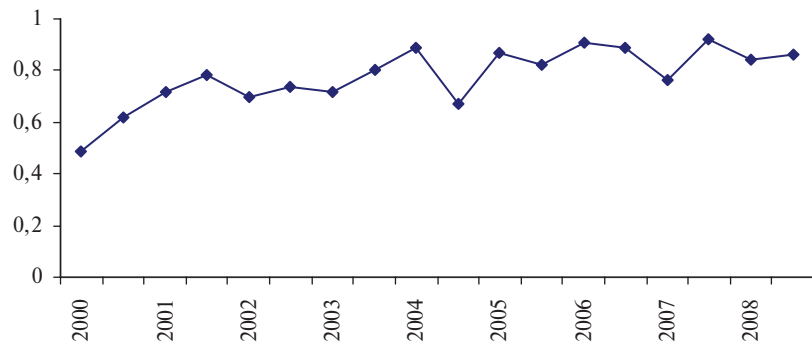


Рис. 8. Коэффициент нетерпимости к инфляции. Модель ЦБ-3

3.4. Модель ЦБ-4: инфляция vs волатильность номинального курса

Некоторые эксперты склонны считать, что поведение ЦБ России в отношении обменного курса элементарно: он старается не допустить скачков номинального обменного курса. Таким образом, можно думать, что сам номинальный курс выступает в качестве цели денежной политики. Предлагаемый подход позволяет проверить эту гипотезу. Зададим функцию потерь в следующей форме:

$$L_4 = \gamma_t \cdot \pi_t^2 + (1 - \gamma_t) \cdot \Delta E_t^2.$$

ЦБ старается не допустить инфляцию и снизить волатильность номинального обменного курса. Соответствующее структурное ограничение политики получается из системы (2.1)–(2.5) и записывается в следующем виде:

$$\begin{aligned} \lambda_1(t) \cdot \pi_t - \lambda_2(t) \cdot \Delta E_t &= \varepsilon_t, \\ \lambda_1(t) &\equiv \frac{1}{a} \cdot \left(\frac{M_{t-1}}{E_{t-1}} + \text{Im}_{t-1} \right), \\ \lambda_2(t) &\equiv \frac{1}{a} \cdot \left((1-a) \cdot \frac{M_{t-1}}{E_{t-1}} + \text{Im}_{t-1} \right), \\ \varepsilon_t &\equiv \left(\text{CRI}_t - \text{Im}_{t-1} \right) - \left(\frac{M_{t-1}}{E_{t-1}} + \text{Im}_{t-1} \right) \cdot \Delta y_t + \lambda_2(t) \cdot \pi_t^{f*}. \end{aligned}$$

Соотношение показывает, что инфляция и рост обменного курса связаны положительно: снижение инфляции на 1% сопряжено со

снижением номинального курса на λ_2 / λ_1 %. Решением задачи ЦБ является следующее состояние:

$$\pi_t^* = \frac{1}{\lambda_1(t)} \frac{(1 - \gamma_t)}{(1 - \gamma_t) + \gamma_t \left(\frac{\lambda_2(t)}{\lambda_1(t)} \right)^2} \cdot \varepsilon_t, \quad (3.11)$$

$$\Delta E_t^* = - \frac{\gamma_t \left(\frac{\lambda_2(t)}{\lambda_1(t)} \right)}{(1 - \gamma_t) + \gamma_t \left(\frac{\lambda_2(t)}{\lambda_1(t)} \right)^2} \cdot \varepsilon_t. \quad (3.12)$$

Последнее выражение одновременно задает оптимальное правило регулирования номинального курса. На рис. 9 приведен график изменения коэффициента нетерпимости к инфляции γ_t , который соответствует фактическому поведению номинального курса в рамках исследуемого типа предпочтений ЦБ.

Очевидно, что рассматриваемая спецификация справляется с возложенной задачей чрезвычайно плохо. Во-первых, поведение обменного курса в период 2000–2003 гг. вообще не находит объяснения: сочетание инфляции и номинального ослабления рубля является заведомо неоптимальным поведением в рамках данных предпочтений. Во-вторых, даже в той области, где существуют значения коэффициента, дающие наблюдаемое поведение обменного курса, параметр предпочтений крайне неустойчив, что указывает на дефективность данного типа предпочтений в объяснении наблюдаемого процесса.

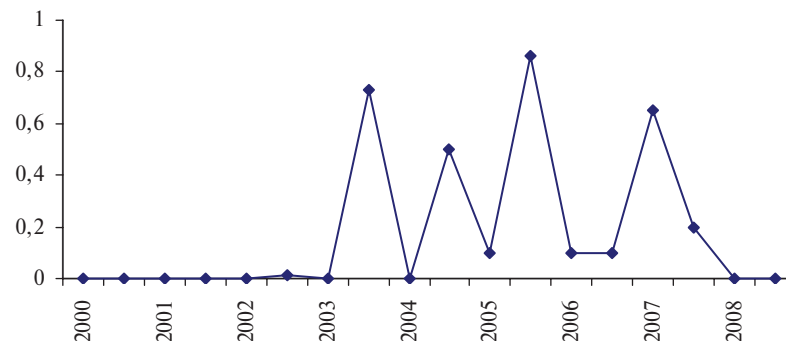


Рис. 9. Коэффициент нетерпимости к инфляции. Модель ЦБ-4

3.5. Сравнение моделей: ЦБ-2 vs ЦБ-3

Предыдущий анализ позволил выделить наиболее работоспособные модели предпочтений. Сосредоточим теперь внимание на их сопоставлении.

Преимущество модели ЦБ-2 состоит в несколько большей степени стабильности коэффициента предпочтений. Однако у этой модели имеется одна специфическая черта, которая, на наш взгляд, делает ее менее привлекательной.

Речь идет о том, что оптимальное поведение ЦБ в рамках предпочтения низкого уровня реального обменного курса предполагает поддержание ненулевой стационарной инфляции. Чтобы показать это, преобразуем выражение для оптимальной инфляции в этой модели:

$$\pi_t^* = \frac{1 - \gamma_t \lambda_1(t)}{2\gamma_t \lambda_2(t)} = \frac{1 - \gamma_t}{2\gamma_t (1 - a) \cdot M_{t-1} / E_{t-1} + \text{Im}_{t-1}}$$

Следовательно, в стационарном состоянии инфляция составляет величину

$$\frac{1 - \gamma}{2\gamma (1 - a) \cdot M / E + \text{Im}}$$

Стремление занижить реальный обменный курс и стимулировать выпуск приводит к тому, что ЦБ постоянно инфлирует экономику, не позволяя национальной валюте укрепиться до уровня, при котором выросший импорт полностью компенсирует приток валюты в страну от экспорта и притока частного капитала. Подобное поведение сопровождается постоянным ростом денежной массы и ослаблением номинального обменного курса с темпом стационарной инфляции.

Напротив, модель ЦБ-3, в которой ЦБ стремится увеличить рост резервов, не порождает отличной от нуля стационарной инфляции. Чтобы убедиться в этом, запишем выражение для оптимальной инфляции этой модели:

$$\pi_t^* = \frac{1 - \gamma_t \text{Im}_{t-1}}{2\gamma_t R_{t-1} (1 - a) \cdot M_{t-1} / E_{t-1} + \text{Im}_{t-1}}$$

Отличие от предыдущей ситуации в новом множителе, который представляет отношение импорта к резервам. По мере роста резервов этот множитель убывает, что приводит к снижению инфляции. Таким образом, данная модель предполагает, что в неизменных внешних условиях оптимальная инфляция плавно снижается до нуля, резервы перестают расти, реальный обменный курс выходит на уровень, при котором импорт равен притоку валюты в страну.

Выявленное отличие двух моделей представляется чрезвычайно важным и позволяет сформулировать тест, который призван определить, какая из них лучше описывает российские реалии. Мы предлагаем спрогнозировать развитие инфляции и номинального обменного курса в рамках конкурирующих моделей и посмотреть, какая из них лучше выдержит проверку временем. Для этого мы задали прогнозные величины притока валюты в страну до 2010 г. на уровне, сформировавшемся в первой половине 2009 г. Развитие инфляции в рамках двух моделей представлено на рис. 10.

Хорошо видно, что модель ЦБ-2 предсказывает, что инфляция не испытает заметных изменений, приближаясь к своему стационарному значению около 11% в год, тогда как вторая модель предсказывает существенное снижение инфляции, начиная со второй половины 2009 г. По-разному выглядит и прогнозируемое движение номинального обменного курса (рис. 11).

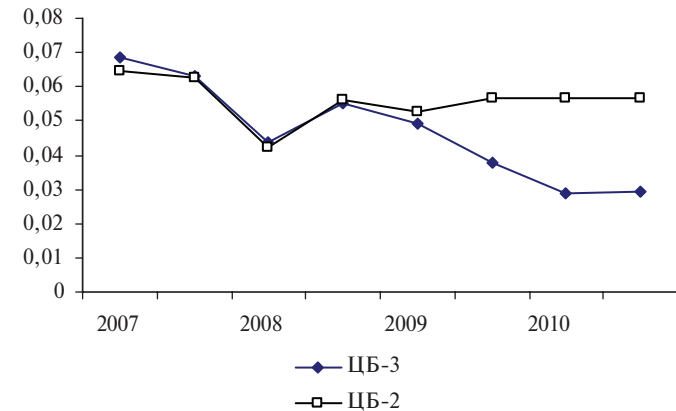


Рис. 10. Полугодовая инфляция в моделях ЦБ-2 и ЦБ-3

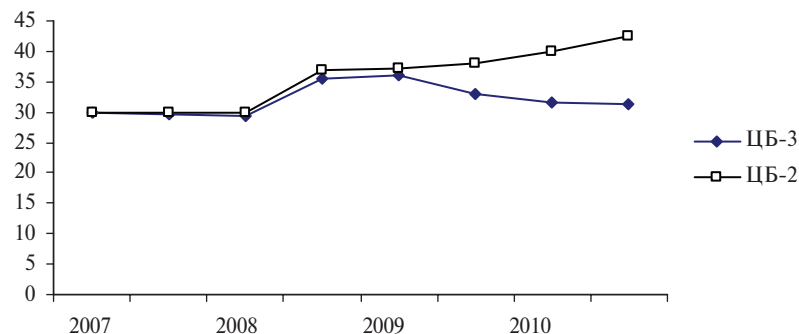


Рис. 11. Обменный курс рубля к бивалютной корзине в моделях ЦБ-2 и ЦБ-3

Модель ЦБ-2 показывает плавное ослабление рубля на всем прогнозируемом отрезке. Вторая модель предсказывает несколько иную динамику: укрепление рубля во второй половине 2009 г. и затем стабилизацию на уровне около 35 руб. по бивалютной корзине.

Еще раз отметим, что расчет данных траекторий основывается на задании притока капитала и экспорта на уровне, сложившемся в первой половине 2009 г. В случае дальнейшего укрепления мировой экономики и, следовательно, роста экспортной выручки и капитала инфляционное давление должно усилиться, и номинальный обменный курс не будет ослабляться даже в рамках модели ЦБ-2. Интересно отметить, что последние данные по инфляции и обменному курсу противоречат прогнозу модели ЦБ-2 и, напротив, хорошо укладываются в картину модели ЦБ-3: в настоящее время мы наблюдаем заметное укрепление номинального обменного курса и снижение инфляции. Таким образом, если суммировать выявленные свойства рассматриваемых моделей и выбирать из них одну, то предпочтение должно быть отдано модели, в которой ЦБ преследует цели снижения инфляции и роста резервов, т.е. модели ЦБ-3.

После того как мы определились с выбором модели предпочтений ЦБ, интересно исследовать, как ведет себя коэффициент нетерпимости к инфляции на более продолжительном промежутке времени. Рис. 12 воспроизводит динамику коэффициента для периода 1996–2008 гг.

Мы наблюдаем любопытную качественную картину: 1996–1998 гг. – коэффициент стабилен, провал в 1998 г., фаза восстанов-

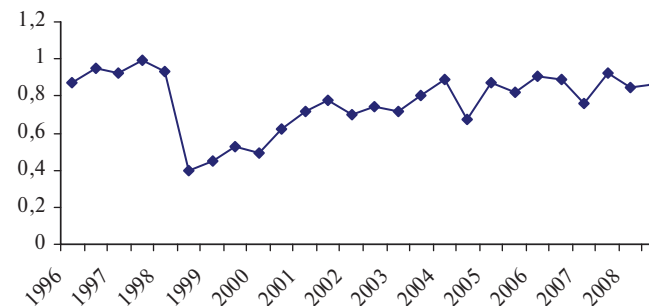


Рис. 12. Коэффициент нетерпимости к инфляции. Модель ЦБ-3

ления, когда коэффициент плавно рос – 1998–2004 гг., фаза стабилизации – 2004–2008 гг. Рассматриваемый промежуток включает два финансовых кризиса, однако реакция на них рассчитанного параметра предпочтений совершенно разная: кризис 1998 г. привел к резкому снижению коэффициента нетерпимости, тогда как текущий кризис, докатившийся до российской экономики во второй половине 2008 г., не сказался на значении параметра. Объяснение этого явления представляется достаточно простым.

Как хорошо известно, в 1998 г. ЦБ был вынужден отказаться от регулирования обменного курса, так как практически полностью истощил золотовалютные резервы. Сокращение экспорта, дефолт ГКО, бегство капитала привели к резкой девальвации рубля и инфляции. В терминах модели внезапный рост инфляции технически отражается в снижении коэффициента нетерпимости к инфляции, однако следует подчеркнуть, что в данном случае это снижение носило вынужденный характер: ЦБ на время утратил контроль над обменным курсом. Другими словами, сложившуюся ситуацию следует понимать не как смену предпочтений, а как невозможность эти предпочтения реализовать. Последующую фазу восстановительного роста можно истолковать как постепенное обретение этого контроля. Текущий финансовый кризис ЦБ встретил в совершенно иных условиях: благодаря огромным накопленным резервам он мог действовать в рамках своих предпочтений, т.е. стараться добиваться наилучшего в сложившихся обстоятельствах сокращения экспорта и оттока капитала поведения инфляции, изменения резервов и, как следствие, номинального обменного курса. Замечательно то, что достаточно резкая де-

вальвация рубля во второй половине 2008 г., которая многими была воспринята как частичная утрата контроля, с точки зрения рассматриваемой целевой функции таковой вовсе не являлась. Согласно проведенному анализу ЦБ действовал строго в рамках своих предпочтений, ослабив рубль ровно настолько, насколько это было ему нужно. Наблюдаемая устойчивость найденных предпочтений в критических условиях, на наш взгляд, является дополнительным сильным аргументом в пользу адекватности сформулированной модели.

В Заключении мы применяем данный результат к вопросу о таргетировании инфляции, который активно обсуждается в последнее время. Для того чтобы избежать недоразумений, далее под таргетированием инфляции будет пониматься денежная политика, единственной целью которой является обеспечение определенного целевого уровня инфляции. Следует четко отделять вопрос о таргетировании, который касается лишь предпочтений ЦБ, и вопрос об инструменте управления, с помощью которого регулятор обеспечивает достижение цели. В работе [1] было показано, что в российских условиях при выборе между управлением процентом и номинальным обменным курсом предпочтение должно быть отдано курсовому регулированию. Таким образом, в рамках развитой модели ставится следующий вопрос: как следует управлять номинальным обменным курсом, чтобы обеспечить целевую, допустим, нулевую инфляцию. Модель позволяет вывести точное правило регулирования обменного курса как его реакцию на меняющиеся внешние условия. Заметим, что переход к таргетированию инфляции в вышеуказанном смысле подразумевает сдвиг в предпочтениях ЦБ. В терминах модели этот сдвиг означает, что коэффициент нетерпимости к инфляции становится равным единице. На рис. 13 показаны различия в поведении номинального курса, когда такой сдвиг возникает.

В данном эксперименте ЦБ перешел к таргетированию инфляции во второй половине 2009 г. Второй график (см. рис. 13) воспроизводит поведение номинального обменного курса в модели ЦБ-3, т.е. в том случае, когда изменения коэффициента нетерпимости нет. Напомним, что конкретная динамика зависит от внешних условий. В данном случае экспорт и приток капитала заданы на уровне, сложившемся в первой половине 2009 г. Мы видим, что таргетирование инфляции связано с более заметным укреплением номинального курса, хотя расхождение в траекториях не столь уж велико. Это объясняет-

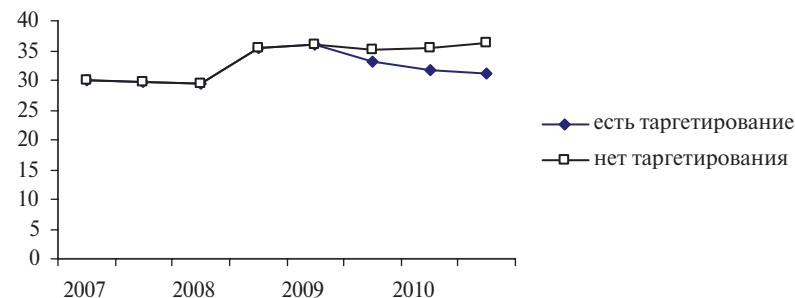


Рис. 13. Обменный курс рубля к бивалютной корзине при таргетировании нулевой инфляции

ся тем, что сформировавшиеся до сдвига предпочтения характеризуются высокой нетерпимостью к инфляции. С уровня 0,9 коэффициент поднимается до единицы, и это не приводит к сколько-нибудь заметным последствиям. Следовательно, мы приходим к выводу о том, что ЦБ в последние годы по своим предпочтениям уже находился вблизи целевой функции таргетирования инфляции, и наблюдавшаяся высокая инфляция была связана исключительно с масштабом благоприятных внешних экономических условий. Теперь же, в ситуации упавшего экспорта и притока капитала, высокая нетерпимость к инфляции должна неизбежно проявиться, что приведет к резкому снижению инфляции, даже если не произойдет дополнительного сдвига в предпочтениях. С другой стороны, если такой сдвиг все же произойдет, то ЦБ может безболезненно обеспечить не просто низкую, а нулевую инфляцию.

4. Заключение

В настоящей работе был предложен метод выявления параметров предпочтений регулятора с помощью выбора целевой функции, которая наилучшим образом воспроизводит фактическую политику последних лет в рамках развитой в работе [1] имитационной модели российской экономики. Таким образом, удастся построить достаточно полную систему (виртуальную экономику), одним из элементов которой является сам ЦБ как самостоятельный агент, и которая спо-

собна воспроизводить характерные особенности поведения как основных макропеременных, так и инструмента денежной политики. Мы приходим к следующим выводам:

Из проанализированного перечня потенциально возможных спецификаций предпочтений фактическая политика наилучшим образом описывается в предположении, что основными целевыми параметрами российского регулятора является снижение инфляции и рост золотовалютных резервов.

Начиная с 2004 г. ЦБ характеризуется стабильной и достаточно высокой степенью нетерпимости к инфляции. Соответствующий коэффициент близок к своему максимальному значению, а его 12-летнюю динамику можно качественно описать как восстановление после дефолта 1998 г. Выявленная траектория изменения параметра предпочтений характеризуется, во-первых, плавным характером и отсутствием скачков и, во-вторых, устойчивостью к драматическим сдвигам в экономических условиях во время финансового кризиса 2008 г. Оба обстоятельства указывают, на наш взгляд, на адекватность выбранной формы описания предпочтений российского регулятора.

Переход к обеспечению нулевой (или определенного низкого уровня) инфляции в настоящее время может быть осуществлен безболезненно. Если же полагать, что сдвига в целях ЦБ не произойдет и по-прежнему сохранится определенная заинтересованность в наращивании резервов, уровень инфляции все равно должен претерпеть существенное снижение. Процесс снижения инфляции обусловлен в первую очередь ослаблением внешних балансов (сокращение экспорта и притока капитала) и находит отражение как в предсказании модели, так и в действительности.

С помощью имитационной модели с встроенными предпочтениями ЦБ можно прогнозировать дальнейшее изменение инфляции, номинального и реального обменного курсов, других переменных модели в заданных внешнеэкономических условиях, главными из которых являются прогнозные значения экспорта и чистого притока капитала.

Литература

1. *Карев М.Г.* Инфляция, обменный курс и денежная политика в экономике с ограниченной эластичностью потока капитала по процентной ставке // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2009. Т. 13. № 3. С. 329–359.
2. *Ball L.* Time-Consistent Policy and Persistent Changes in Inflation // Journal of Monetary Economics. 1995. Vol. 36. No. 2.
3. *Clarida R., Gali J., Gertler M.* The Science of Monetary Policy: A New Keynesian Perspective // Journal of Economic Literature. 1999. Vol. 37. No. 2.
4. *Kydland F., Prescott E.* Rules Rather than Discretion: The Inconsistency of Optimal Rules // Journal of Political Economy. 1977. Vol. 100.
5. *Taylor J.* Discretion versus Policy Rules in Practice. Carnegie-Rochester Conf. Ser. Public Policy, 39. P. 195–214.
6. *Дробышевский С.М., Трунин П.В., Каменских М.В.* Анализ правил денежно-кредитной политики Банка России 1997–2007 гг. М.: ИЭПП, 2009.

Karev, M.

The Revealed Preferences of the Bank of Russia : Working paper WP2/2010/02 [Text] / M. Karev ; The University – Higher School of Economics. – Moscow: Publishing House of the University – Higher School of Economics, 2010. – 32 p. (in Russian). – 150 copies.

The paper aims at reconstructing the regulator's loss function both qualitatively and quantitatively. The main idea is to deduct from the observed behavior of the monetary policy instrument the underlying preferences that explain such behavior. In order to obtain quantitative results we use the simulation model of the Russian economy developed earlier. The method consists in plugging in this model the Central Bank's preferences modeled by different types of loss functions and choose the one that does the job best, i.e. one for which the implied preference parameter behaves most smoothly. One of the main findings is that the Bank of Russia acts as if it had two conflicting targets: low inflation and high foreign reserve growth. It is shown that the revealed preferences together with the simulation model can be used for forecasting the medium run dynamics of inflation and nominal exchange rate.

JEL classification: E31, E37, E52.

Karev Mikhail G. – researcher, Laboratory of inflation and economic growth study (State University – Higher School of Economics. 101987, Moscow, Pokrovsky bulvar, 11, office G-414).

Препринт WP2/2010/02

Серия WP2

Количественный анализ в экономике

Карев Михаил Георгиевич

Выявление целевой функции Банка России

Выпускающий редактор *А.В. Заиченко*

Технический редактор *Ю.Н. Петрина*

Отпечатано в типографии Государственного университета –
Высшей школы экономики с представленного оригинал-макета.
Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная. Тираж 150 экз. Уч.-изд. л. 1,9
Усл. печ. л. 1,86. Заказ № . Изд. № 1172

Государственный университет – Высшая школа экономики.
125319, Москва, Кочновский проезд, 3
Типография Государственного университета – Высшей школы экономики.

Тел.: (495) 772-95-71; 772-95-73

Для заметок
