

ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ

А.Г. Шульгин, И.Е. Хвостова

**МОНЕТАРНАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ
В РОССИИ В ПЕРИОД КРИЗИСА 2008–2009 гг.
РОЛЬ МЕЖДУНАРОДНЫХ РЕЗЕРВОВ**

Препринт WP12/2011/02
Серия WP12
Научные доклады
Лаборатории макроэкономического
анализа

Москва
2011

УДК 336.01/02
ББК 65.262.6
Ш95

Редактор серии WP12
«Научные доклады Лаборатории макроэкономического анализа»
Л.Л. Любимов

Шульгин, А. Г. Монетарная стабилизация в России в период кризиса 2008–2009 гг. Роль международных резервов : препринт WP12/2011/02 [Текст] / А. Г. Шульгин, И. Е. Хвостова ; Высшая школа экономики. — М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2011. — 44 с. — 150 экз.

В работе проводится анализ монетарной политики России в период двойного кризиса 2008–2009 гг. Разработанная модель описывает монетарную динамику в условиях негативного шока платежного баланса. Решающим фактором, определяющим политику ЦБ по стабилизации валютной и финансовой сфер экономики, является объем международных резервов. Истощение резервов по мере развития кризиса заставляет ЦБ менее интенсивно препятствовать ослаблению рубля. В итоге оптимальная девальвация: а) запаздывает по отношению к шокам платежного баланса; б) ускоряется по мере истощения резервов.

Эффект замедленной подстройки валютного курса отчетливо прослеживается на динамике российского рубля в период кризиса 2008–2009 гг. Количественный анализ влияния международных резервов на динамику эндогенных переменных модели произведен с использованием методологии VECM. Полученные эконометрические оценки не противоречат теоретическим выводам модели.

Классификация JEL: E52, E58.

Ключевые слова: двойной кризис, монетарная стабилизация, девальвация, международные резервы.

УДК 336.01/02
ББК 65.262.6

Шульгин Андрей Георгиевич – Научно-учебная лаборатория макроэкономического анализа, andrei.shulgin@gmail.com

Хвостова Ирина Евгеньевна – Научно-учебная лаборатория макроэкономического анализа, iekhvastova@gmail.com

Препринты Высшей школы экономики
размещаются по адресу: <http://new.hse.ru/org/hse/wp>

© Шульгин А.Г., 2011
© Хвостова И.Е., 2011
© Оформление. Издательский дом
Высшей школы экономики, 2011

Содержание

Введение	4
1. Антикризисная монетарная политика.....	5
2. Модель монетарной стабилизации в условиях негативных шоков платежного баланса.....	13
3. Эмпирический анализ контролируемой девальвации в России	21
Заключение	31
Литература	32
Приложения	34
Приложение 1	34
Приложение 2	35
Приложение 3	35
Приложение 4	36
Приложение 5	39

Введение

Глобальный финансовый кризис 2007–2009 гг. показал, что ни одна страна в мире не может полностью оградиться от потерь, связанных с нестабильностью финансовой сферы. Надежда российских властей на то, что значительный запас международных резервов сделает Россию безопасной гаванью и может даже увеличить приток иностранных инвестиций в момент кризиса, не оправдалась. Более того, докризисная политика укрепления рубля, стимулирующая приток коротких международных инвестиций, в результате которой ЦБ РФ и смог значительно нарастить свои международные резервы, явилась пусковым механизмом резкого оттока капитала в период финансового кризиса. В итоге в России начался так называемый двойной кризис, приведший к даже более серьезным потерям, чем у стран, которые вообще не имели запаса прочности в валютной сфере.

Выделим главные особенности функционирования экономики России в 2008–2009 гг., которые считаются наиболее важными для анализа.

1. Россия встретила мировой финансовый кризис со значительным объемом как международных резервов, так и частных международных долгов. Это породило, с одной стороны, необоснованную уверенность властей, а с другой стороны, значительные проблемы при стремительном выводе иностранных долгов из страны.

2. Экономика России находится в значительной зависимости от внешних факторов: а) колебаний цен на нефть; б) поведения международных инвесторов на рынке капитала.

3. Банковская система России сильно пострадала как от погашения предприятиями и самими банками краткосрочной внешней задолженности, так и от антикризисной политики ЦБ.

На первый план в монетарной сфере России вышла валютная политика. Традиционно ЦБ РФ сдерживал резкие колебания курса рубля, но осенью 2008 г. эта политика начала создавать проблемы. Цены на нефть падали очень быстро, что вкупе с выводом портфельных инвестиций из большинства развивающихся стран определило фундаментальные причины снижения курса рубля. Замедленная реакция ЦБ приводила к потере международных резервов. Если осенью 2008 г. потери резервов не казались катастрофическими, то чем больше

они истощались, тем сильнее били тревогу экономисты и тем труднее ЦБ давались решения о поддержании курса рубля. Вскоре девальвация стала достаточно стремительной и довольно обременительной для общества: большая часть рублей использовалась банками для валютных спекуляций. В итоге в феврале 2009 г. потребовался довольно решительный шаг ЦБ — фиксация курса (верхней границы коридора) на уровне 41 рубль за бивалютную корзину, позволившая прекратить спекуляции на валютном рынке.

Из-за решающей роли международных резервов накопленный мировой опыт антикризисной стабилизации не позволяет учесть все аспекты сложившейся в России ситуации. Ключевой задачей исследования являются моделирование и эмпирическая оценка меняющегося в процессе развития кризиса принципа монетарной стабилизации. Экзогенные шоки платежного баланса заставляют ЦБ выбирать между стабилизацией ставки процента и стабилизацией валютного курса. В работе динамика международных резервов включается в функцию потерь ЦБ. Это позволяет учесть тот факт, что ЦБ всегда заботится не только о текущем, но и о будущих периодах, а значительная потеря международных резервов означает снижение способности ЦБ противостоять будущим негативным шокам. В результате при значительном запасе международных резервов девальвация идет менее интенсивно, чем в ситуации, когда ЦБ значительную их долю уже потратил на стабилизацию.

Работа состоит из трех частей. В первой части рассматриваются теоретические и эмпирические исследования, посвященные монетарной политике в период финансовых кризисов. Во второй части представлена разработанная модель оптимальной девальвации. В третьей части проведено эмпирическое тестирование модели. Основные выводы приведены в Заключение.

1. Антикризисная монетарная политика

Круг эмпирических и теоретических моделей, рассматривающих формирование монетарной политики в условиях кризиса, очень широк. Интерес к этой теме связан с тем, что в последние 40 лет многие страны испытывали в разные периоды глубокий финансовый кри-

зис. Для формирования представления о современном состоянии исследований в данной сфере, остановимся, во-первых, на работах, объясняющих феномен валютного кризиса, далее обсудим способ задания функции потерь регулятора, а затем перейдем к группе моделей, посвященных моделированию монетарной политики Центрального банка.

1.1. Моделирование валютных кризисов

Валютный кризис — это значительные изменения в показателях номинальной и реальной стоимости валюты. Например, Frankel — Rose (1996)¹ определяют валютный кризис как девальвацию национальной валюты на 25% и более в номинальном выражении, что приводит более чем к 10%-й годовой девальвации.

Потенциальными источниками валютного кризиса являются:

- платежный баланс (отрицательное сальдо счета текущих операций, отток капитала, приток краткосрочного иностранного капитала, портфельные иностранные инвестиции, истощение международных резервов);
- монетарная политика (рост внутренних кредитов ЦБ, завышенный курс отечественной валюты);
- значительный внешний государственный и частный долг, а также расходы по его обслуживанию;
- поведение инвесторов (спекулятивные атаки на валютный курс, «стадное поведение», приводящее к массовому изъятию портфельных инвестиций).

На сегодняшний день выделяют три поколения моделей валютных кризисов.

Первое поколение моделей основывается на том, что валютный кризис происходит из-за того, что защищаемый ЦБ валютный курс не соответствует фундаментальным факторам из-за: а) высокой инфляции; б) бюджетного дефицита; в) роста кредитования и др.

Одна из первых работ в данном направлении была разработана Krugman (1979)², а в дальнейшем переработана и модифицирована

¹ Frankel J., Rose A. Currency Crashes in Emerging Markets: An Empirical Treatment. 1996.

² Krugman P. A Model of Balance of Payments Crises. 1979.

Flood–Garber (1984)³. Модель рассматривает малую открытую экономику с фиксированным валютным курсом. Она показывает, что превышение темпа роста займов домашних агентов относительно темпа роста спроса на деньги создает условия для спекулятивной атаки на отечественную валюту. Это приводит к отказу от режима фиксированного курса и переходу к режиму плавающего валютного курса.

Второе поколение моделей концентрируется на влиянии сдвигов в ожиданиях экономических агентов на развитие валютного кризиса. В литературе говорится о существовании так называемого подвижного равновесия и влиянии на него спекулятивных атак, которые могут произойти из-за изменения ожиданий.

Модели второго поколения предполагают, что правительство может по-разному реагировать на спекулятивные атаки. Например, одни в большей степени беспокоятся о сбалансированности своего бюджета (даже если такая политика ведет к ухудшению фундаментальных характеристик), чем о сохранении режима фиксированного валютного курса. Противодействие спекулятивной атаке требует повышения процентных ставок, что приводит к снижению выпуска, а избежать этого для правительства часто важнее, чем избежать девальвации. В других случаях правительство согласно пойти на рост процентных ставок, сохраняет режим фиксированного курса, а резкое сокращение резервов пытается восполнить за счет иностранных займов. В зависимости от того, что агенты думают о приоритетах действий правительства, спекулятивная атака может случиться или не случиться при одних и тех же фундаментальных факторах. Модели, основанные на данной схеме, описаны в работах Velasco (1987)⁴, Obstfeld (1994)⁵, Jeanne (2000)⁶. Основное их отличие от моделей первого поколения состоит в существовании неопределенной зоны, в которой могут случиться (а могут не случиться) спекулятивные атаки даже при стабильных фундаментальных показателях. В этой зоне причиной кризиса могут стать изменения в ожиданиях экономических агентов.

³ Flood R.P., Garber P.M. Collapsing exchange-rate regimes: some linear examples. 1984.

⁴ Velasco A. Financial Crises and Balance of Payments Crises. 1987.

⁵ Obstfeld M. The Logic of Currency Crises. 1994.

⁶ Jeanne O. Currency crises: A Perspective on Recent Theoretical Developments. 2000.

В модели третьего поколения включают финансовый сектор, анализируя его влияние на валютный кризис, как, например, в работе Krugman (1999)⁷. Особое внимание уделяется «эффекту заражения» или, другими словами, каналам переноса кризиса из одной страны в другую. Таким образом, валютный кризис в одной стране может вызвать валютный кризис в стране-партнере. Например, в работе Gerlach—Smets (1994)⁸ представлена модель, в которой девальвация в одной стране приводит к девальвации в странах — торговых партнерах. Причиной является стремление партнеров избежать потери конкурентоспособности.

В работе Tomczynska (2000)⁹ выделяется несколько каналов распространения эффектов заражения:

- мировые шоки приводят к возрастанию давления одновременно на валюты разных стран;
- значительная девальвация валюты в одной стране подавляет экспорт торговых партнеров вследствие потери ценовой конкурентоспособности;
- существование финансовых связей ведет к тому, что появление кризиса в одной стране побуждает инвесторов балансировать свои портфели с целью управления рисками.

В других работах описывается эффект «полного заражения». Полное заражение происходит, когда большинство международных инвесторов действуют одинаково независимо от состояния фундаментальных переменных. При появлении кризиса в одной развивающейся стране они все могут одновременно вывести свои активы из развивающихся рынков (как это случилось во время кризиса 1997 г. в развивающихся странах).

1.2. Функция потерь ЦБ и механизм денежной трансмиссии

Анализируя стабилизационную политику ЦБ, необходимо определить предпочтения регулятора относительно динамики реальных и монетарных показателей. Традиционно это делается либо с помощью функции потерь (выигрышей), либо с помощью некоторого пра-

⁷ Krugman P. Balance Sheets, The Transfer Problem, and Financial Crises. 1999.

⁸ Gerlach S., Smets F. Contagious Speculative Attacks. 1994.

⁹ Tomczynska M. Early Indicators of Currency Crises. Review of some literature. 2000.

вила монетарной политики, которого придерживается регулятор. В работе реализован первый способ. Рассмотрим типичную функцию потерь ЦБ (L_t):

$$L_t = (\Lambda_t - \Lambda^*)^2 + \delta\pi_t^2.$$

Здесь δ — параметр, определяющий приоритетность цели стабилизации инфляции. Такая форма функции потерь предполагает компромисс между выбранными целями: стабилизацией инфляции π_t и минимизацией отклонений реального показателя Λ_t от его эффективного значения Λ^* .

В зависимости от формата и целей исследования Λ_t может быть:

- выпуск [логарифм] y_t ;
- уровень безработицы u_t ;
- налоговая ставка τ_t ;
- реальная процентная ставка по государственному долгу r_t .

Если правительство выбирает между стабилизацией ВВП около целевого уровня и стабилизацией инфляции, тогда в модели необходимо определить кривую Филлипса, как сделано, например, в работах Obstfeld (1994), Flood–Marion (1997)¹⁰, Anderson (1998)¹¹.

Если правительство формирует предпочтения относительно отклонения фактического уровня безработицы относительно естественного, тогда кривую Филлипса удобнее записать для безработицы. Влияние валютного курса на инфляцию часто упрощается: инфляция определяется темпом девальвации национальной валюты $\pi_t = \Delta s_t$. Подобные трансмиссионные механизмы используются в работах Masson–Drazen (1994)¹², Jeanne (2000). В некоторых работах реальная переменная определяется в терминах занятости, например Obstfeld (1996)¹³.

Velasco (1987) предполагает, что регулятор предпочитает, чтобы основным источником дохода правительства являлся бы сеньораж. Рост ожидаемой инфляции π^e снижает спрос на деньги и, соответственно, уменьшает базу для сеньоража, что при заданной инфляции π_t приводит к нежелательному повышению традиционных налогов.

¹⁰ Flood R.P., Marion N.P. Perspectives on the Recent Currency Crisis Literature. 1997.

¹¹ Anderson J.E. The Mercantilist Index of Trade Policy. 1998.

¹² Masson P., Drazen A. Credibility of Policies Versus Credibility of Policymakers. 1994.

¹³ Obstfeld M. Models of Currency Crises with Self-fulfilling Features. 1996.

Девальвация в этом случае может даже оказаться полезной для регулятора, так как увеличит сеньораж и позволит снизить традиционные налоги.

Включение в функцию потерь уровня государственного долга встречается в работах Obstfeld (1996), Cole—Kehoe (1996)¹⁴ и др. Если государственный долг номинирован в национальной валюте, то реальное долговое бремя может быть снижено за счет неожиданной девальвации (совпадающей с инфляцией), при которой так называемая реализованная реальная ставка процента снижается, что приводит к снижению стоимости обслуживания долга. Регулятор ищет компромисс между девальвацией (инфляцией) и снижением реального долга. В модель монетарной стабилизации вводят параметр «цены девальвации». Авторы предполагают, что при отказе от поддержания фиксированного курса регулятору приходится нести определенные затраты C . Если правительство меняет режим валютного курса в период t , то платит C , если сохраняет режим, то не платит ничего. Издержки C можно объяснить в терминах потери политического престижа правительства, снижения уровня доверия населения. С другой стороны, величина C может отражать потери способности или желания правительства решать проблему борьбы с инфляцией. Данная идея используется в работе Jeanne (2000).

Функциональная форма, предложенная каждым отдельным автором, не так важна для нас. В первую очередь важно, что такая форма функции потерь предполагает поиск компромисса между целями регулятора. Подобная форма будет использована в данной работе для описания выбора ЦБ между стабилизацией валютного курса и ставки процента.

1.3. Моделирование монетарной сферы развивающихся стран

Для анализа процесса девальвации нам, возможно, придется выйти за рамки моделей валютных кризисов. Далее в работе рассмотрены разные варианты моделирования монетарной политики и ее реакции на внешние шоки. Так как работа посвящена изучению процесса девальвации в России, целесообразно обратиться к литературе,

¹⁴ Cole H., Kehoe T. A Self-fulfilling Model of Mexico's 1994–1995 Debt Crisis. 1996.

связанной с определением оптимальной политики в развивающихся странах.

Россия как страна с промежуточным режимом валютного курса испытывает трудности в период резких колебаний текущего и капитального счетов платежного баланса. В случае притока иностранного капитала Центральный банк обычно скупает излишки иностранной валюты на открытом рынке, что приводит к увеличению денежной массы и инфляции. Если бы ЦБ РФ не вмешивался в процесс установления валютного курса, то произошло бы укрепление рубля и, как следствие, возникли бы проблемы со снижением текущего счета платежного баланса. Обратным образом ситуация будет складываться в случае отрицательного сальдо капитального счета. Таким образом, для анализа монетарной политики важно рассматривать как денежную сферу, так и платежный баланс. Причем валютный курс может являться как целевым ориентиром для ЦБ, так и инструментом политики наряду со ставкой процента и запасом международных резервов.

Традиционная структура модели монетарной сферы предполагает моделирование спроса и предложения на рынке денег с использованием показателей баланса Центрального банка. В работах Starr (2005)¹⁵, Granville—Mallick (2010)¹⁶ запас международных резервов R_t и внутренний кредит DA_t определяют изменение предложения денег M^s :

$$\Delta M^s_t = \Delta R_t + \Delta DA_t.$$

В работе Granville—Mallick (2010) изменение спроса на деньги M^d определяется динамикой реального выпуска y_t , реальной процентной ставкой r_t и курсом иностранной валюты e_t :

$$\Delta M^d_t = \theta \Delta y_t - \beta r_t - \delta \Delta e_t + \varepsilon_t,$$

где θ , β , δ — положительные коэффициенты; ε_t — белый шум.

Условие равновесия на рынке денег позволяет определить динамику внутреннего кредита через показатели реального сектора:

$$\Delta DA_t = \theta \Delta y_t - \beta r_t - \delta \Delta e_t - \Delta R_t + \varepsilon_t.$$

¹⁵ Starr M. Bank Runs in Emerging-Market Economies: Evidence from Turkey's Special Finance House. 2005.

¹⁶ Granville B., Mallick S. Monetary Policy in Russia: Identifying exchange rate shocks. 2010.

Данное равенство говорит о существовании отрицательной связи между изменениями в международных резервах и внутреннем кредите в условиях режима фиксированного валютного курса. В этом случае Центральный банк вынужден проводить стерилизацию притока капитала, чтобы сохранять постоянный уровень предложения денег.

Говоря о моделировании спроса на деньги, стоит отметить, что для большинства стран со значительным уровнем долларизации, к числу которых традиционно относят и Россию, объем спроса сильно зависит от ожидаемой и реальной динамики валютного курса. Включение девальвации или степени недооценки (переоценки) отечественной валюты в функцию спроса на деньги является традиционным и встречается в работах Frankel–Rose (1996), Taylor (2001)¹⁷. Это предположение позволяет связать рынок валюты и резервов и показать, как внешние шоки влияют на проводимую ЦБ политику. Таким образом, шоки валютного курса оказывают влияние на монетарную сферу через инструмент внутреннего кредита.

Обычно для формализации второй номинальной цели ЦБ — стабилизации инфляции в предложенную модель включают также уравнение инфляции, используя кривую Филлипса для открытой экономики. Рассмотрим спецификацию кривой Филлипса, используемую в работе Granville–Mallick (2010):

$$\pi_t = \lambda y_t + \phi \Delta e_t + \omega \Delta DA_t + \eta \pi_t^o + v_t,$$

где коэффициенты λ и ϕ — больше нуля, π_t^o — темп роста цен на нефть, v_t — инфляционный шок с нулевым математическим ожиданием: $E v_t = 0$.

Включение в данное уравнение внутреннего кредита предполагает, что если валютный курс не изменяется в ответ на изменения в капитальном счете, рост предложения денег обязательно скажется на значении инфляции. Изменения в ценах на нефть также влияют на монетарную сферу, так как нефть формирует значительную часть торгового баланса. Таким образом, авторы включают в модель еще один внешний шок, затрагивающий всю монетарную сферу.

Предложенные в работе Granville–Mallick (2010) уравнения вполне актуальны при анализе монетарной сферы экономики России.

¹⁷ Taylor J.B. The Role of the Exchange Rate in Monetary Policy. 2001.

В них традиционный подход адаптирован для страны, где запас международных резервов служит важным инструментом монетарной политики, валютный курс остается главным ориентиром ЦБ, а цены на энергоносители оказывают существенное влияние на равновесие на денежном рынке.

Однако для описания событий кризиса 2008–2009 гг. в России их недостаточно: динамика международных резервов начинает создавать дополнительные стимулы для стабилизации монетарной сферы. Эти новые механизмы взаимодействия невозможно было наблюдать в докризисный период, поэтому актуальной становится задача модификация модели монетарной сферы с учетом поведения в период финансового кризиса. Далее приведена возможная версия подобной модели.

2. Модель монетарной стабилизации в условиях негативных шоков платежного баланса

2.1. Предпосылки модели

Рассмотрим простую модель денежно-финансового сектора экономики, в которой происходит шоковое снижение сальдо торгового и капитального балансов.

$$H_t^d = R_t^d + C_t^d = \bar{H} - \alpha \cdot i_t, \quad \alpha > 0, \quad (1)$$

$$H_t^s = IC_t + IR_t, \quad (2)$$

$$KA_t = \alpha_{KA} \cdot (i_t - i_t^* - \Delta s_{t+1}^e) + O_t, \quad \alpha_{KA} > 0, \quad O_t = \rho \cdot O_{t-1} + \varepsilon_t, \quad (3)$$

$$CA_t = a_{CA} \cdot (s_t - p_t + p_t^*) + a_{oil} \cdot p_t^{oil}, \quad \alpha_{CA}, \alpha_{oil} > 0, \quad (4)$$

$$KA_t + CA_t - \Delta IR_t = 0. \quad (5)$$

Уравнения (1) и (2) определяют равновесие на рынке ликвидных средств. Уравнение (1) задает спрос на денежную базу со стороны коммерческих банков R_t^d и публики C_t^d , отрицательно зависящий от номинальной ставки процента i_t ¹⁸. Объем денежной базы H_t^s на-

¹⁸ Более традиционно определять спрос на реальные кассовые остатки, но в данной модели ценовая динамика для простоты не учитывается в структурных уравнениях.

ходится под контролем ЦБ и создается за счет операций с международными резервами IR_t , а также в процессе рефинансирования коммерческих банков в отечественной валюте IC_t . Естественным ограничением на параметры уравнений (1) и (2) является требование неотрицательной равновесной ставки процента $i_t \geq 0$, что будет достигнуто при условии $\bar{H} \geq IC_t + IR_t$ для $\forall t$. Объемы денежной базы и международных резервов являются положительными величинами $H_t^s > 0$ и $IR_t > 0$, а внутренний кредит ЦБ IC_t может быть величиной как положительной, так и отрицательной¹⁹.

Уравнения (3) и (4) упрощенным образом задают динамику сальдо капитального счета KA_t и сальдо текущего счета CA_t в платежном балансе страны. Капитальный счет KA_t зависит от разности ожидаемых доходностей отечественных i_t и иностранных i_t^* активов с учетом ожидаемого темпа прироста валютного курса в следующем периоде Δs_{t+1}^e . Здесь $s_t \equiv \ln S_t$ — логарифм курса иностранной валюты S_t . В модели предполагается неполная международная мобильность капитала, т.е. возможны краткосрочные отклонения от условия непокрытого процентного паритета, которые и определяют направление перемещения капитала. Текущий счет CA_t положительно зависит от логарифма реального валютного курса $q_t \equiv s_t - p_t + p_t^*$, определяющего международную конкурентоспособность отечественных фирм и, соответственно, экспорт и импорт страны. Здесь $p_t \equiv \ln P_t$, $p_t^* \equiv \ln P_t^*$ — логарифмы индексов цен в отечестве и за границей.

Как капитальный счет KA_t , так и текущий счет CA_t имеют экзогенную составляющую. O_t — экзогенный приток капитала в страну (в работе рассмотрен случай оттока капитала $O_t < 0$). Экзогенная часть текущего счета CA_t связана с изменением логарифма цены на нефть $p_t^{oil} \equiv \ln P_{oil}$ (в работе рассмотрен случай снижения цены на нефть $p_t^{oil} < 0$). Далее предполагается, что процессы O_t и p_t^{oil} имеют различные динамические свойства: O_t — это процесс $AR(1)$ с коэффициентом авторегрессии $\rho \in (0, 1)$; p_t^{oil} — процесс случайного блуждания (т.е. отрицательный шок цен на нефть в модели предполагается перманентным)²⁰.

¹⁹ Отрицательный внутренний кредит означает, что ЦБ проводит стерилизацию избыточной ликвидности, возникающей в результате наращивания международных резервов.

²⁰ Так как на динамику модели влияет сумма экзогенных компонентов, то сделанные предположения о динамических свойствах экзогенных компонентов пла-

Уравнение (5) определяет равновесие на рынке иностранной валюты — нулевое сальдо платежного баланса с учетом сальдо операций ЦБ с международными резервами ΔIR_t . Подставив (3) и (4) в условие (5)? получим:

$$a_{KA} \cdot (i_t - i_t^* - \Delta s_{t+1}^e) + O_t + a_{CA} \cdot (s_t - p_t + p_t^*) + a_{oil} p_t^{oil} - \Delta IR_t = 0. \quad (6)$$

Равновесие на рынке ликвидных средств:

$$\bar{H} - \alpha \cdot i_t = IR_t + IC_t. \quad (7)$$

Система уравнений (1)–(5) не включает уравнение инфляции, так как в коротком периоде предполагаем, что ее динамика не оказывает существенного влияния на структурные уравнения модели. т.е. процесс стабилизации протекает стремительно и инфляция не успевает существенным образом изменить параметры спроса на денежную базу (1), реальный валютный курс q_t и др.²¹

Зададим целевую функцию ЦБ в виде:

$$L_t = \gamma \cdot (\Delta s_t^2) + \delta \cdot i_t^2 + f(IR_{t-1}) \cdot (\Delta IR_t^2), \quad (8)$$

где γ и δ — положительные коэффициенты, характеризующие значимость показателей изменения валютного курса и ставки процента соответственно.

Включение в функцию потерь вместо инфляции изменения логарифма валютного курса Δs_t встречается не так часто. Например, это сделано в работах Obstfeld (1994), Flood—Marion (1997), Anderson (1998). Для анализа валютного кризиса такую замену сделать вполне целесообразно. В условиях обремененности частных агентов иностранными долгами ЦБ стремится не допустить скачка валютного курса еще и для того, чтобы не ухудшить ситуацию с финансовой устойчивостью компаний должников.

Показатели выпуска, безработицы, налогов традиционно включают в функцию потерь для характеристики реального сектора эко-

тежного баланса означают, что имеются как перманентные, так и временные изменения (снижения) счетов платежного баланса, которые заставляют ЦБ проводить стабилизационную политику. Разделение их на KA_t и CA_t не так принципиально.

²¹ Хотя для простоты и наглядности решения инфляция не включается в структурные уравнения (1)–(5), ее роль в модели велика. Это прежде всего касается вводимой ниже функции потерь ЦБ, которая обосновывается через желание ЦБ не допустить в будущем роста инфляции.

номики (Masson—Drazen (1994), Jeanne (2000), Obstfeld (1994)). Однако в условиях развития валютного и банковского кризисов на первый план выходят показатели монетарной сферы. Так же, как и в работах Woodford—Benigno (2003)²², Brissimis—Scotida (2008)²³, Kharel—Martin—Mias (2010)²⁴, для отражения проблем финансового рынка мы включаем в модель отклонение ставки процента от равновесного уровня²⁵. В условиях двойного кризиса компромисс между борьбой с банковским и валютным кризисом является одной из основных проблем ЦБ. Скачок ставки процента характеризует степень банковского кризиса.

Последнее слагаемое в функции потерь наиболее специфично. Центральный банк при регулировании кризисной ситуации сталкивается с ограничениями, и основным из них является ограничение на запас международных резервов. ЦБ обычно старается заранее просчитать ситуацию таким образом, чтобы с учетом этого ограничения качество стабилизационной политики в настоящем и будущем было максимальным. Когда необходимо, ЦБ может отказаться от жесткого управления валютным курсом (допустить ослабление национальной валюты), иногда он заранее корректирует (в сторону повышения) ставку процента, чтобы не допустить значительной растраты международных резервов. Такое поведение ЦБ говорит о том, что текущие проблемы он всегда соизмеряет с возможными будущими проблемами: международные резервы будут необходимы не только сейчас, но и в будущем. В модели предложен способ, как учесть подобное поведение ЦБ через определение специфической компоненты функции потерь ЦБ, зависимой как от степени текущего платежного дисбаланса $(\Delta IR_t)^2$, так и от возможности регулировать подобный дисбаланс в будущем IR_{t-1} ²⁶. Включение в функцию потерь показателей

²² Woodford M., Benigno P. Optimal Monetary and Fiscal Policy: A Linear Quadratic Approach. 2003.

²³ Brissimis S.N., Scotida I. Optimal Monetary Policy in the Euro Area in the Presence of Heterogeneity. 2008.

²⁴ Kharel R., Martin C., Milas C. The Complex Response of Monetary Policy to the Exchange Rate. 2010.

²⁵ В нашем случае будем полагать, что равновесная ставка процента $\bar{i} = 0$.

²⁶ Смоделировать компромисс между настоящим и будущим можно было бы определением в качестве целевого показателя ЦБ дисконтированной суммы текущих и будущих потерь. В этом случае уместнее было бы рассуждать об оптимальном правиле монетарной политики, минимизирующем эту сумму. Выбранный в работе

платежного баланса (капитального счета) уже встречалось в моделях Cole—Kehoe (1996), Kharel—Martin—Mias (2010), но предложенный в разработанной модели вариант принципиально отличается тем, что вес компоненты потерь, связанной с платежным дисбалансом $(\Delta IR_t)^2$, становится переменным.

Пока резервы велики, их снижение не приводит к большим потерям ЦБ, однако в процессе их истощения банк теряет беспечность в отношении резервов и все больший вес в своей политике придает задаче стабилизировать рынок валюты в будущем и не допустить дальнейшей потери резервов. Таким образом, $\frac{\partial f(IR_{t-1})}{\partial IR_{t-1}} < 0$. В определенный момент кризиса ЦБ примет решение отказаться от интенсивной поддержки валютного курса и будет вынужден перейти к более быстрой девальвации.

Предложенная функция потерь разработана специально для описания рассматриваемой кризисной ситуации, т.е. если ЦБ противодействует негативному шоку платежного баланса. Однако для случая положительных шоков использование функции потерь (7) также может иметь смысл, ведь любой скачок валютного курса, ставки процента и любой платежный дисбаланс (даже если он положительный) могут считаться нежелательным состоянием монетарной сферы, т.е. создавать потери. Поэтому в части 3 мы используем ту же базовую модель для оценки соотношений как в кризисный, так и в некризисный периоды²⁷.

2.2. Аналитическое решение модели

Чтобы получить аналитическое решение модели, введем некоторые упрощающие предположения об экзогенных переменных:

а) $i^* = 0$, т.е. динамику иностранной ставки процента не учитываем при решении модели;

способ хорош тем, что позволяет получить аналитическое решение задачи и выявить реакцию системы на изменение предпочтений по стабилизации текущего кризиса по отношению к будущему.

²⁷ Вопрос об оптимальности проводимой ЦБ стабилизационной политики для общества в целом (вопроса беневалентности ЦБ) в работе не поднимается. Для этого необходима модель, в которой сделаны микрообоснования структурных уравнений модели и функции потерь агентов и общества.

б) $(p_t - p_t^* = 0)$, т.е. уровень относительных цен предполагается постоянным, не влияющим на решение модели.

Используем уравнение равновесия на рынке резервов, чтобы выразить процентную ставку:

$$i_t = \frac{1}{\alpha}(\bar{H} - H_{t-1} - \Delta IC_t - \Delta IR_t). \quad (9)$$

Из уравнения платежного баланса (7) выразим показатель валютного курса:

$$a_{KA}(i_t - Es_{t+1} + s_t) + O_t + a_{CA}s_t + a_{oil}p_t^{oil} - \Delta IR_t = 0), \quad (10)$$

$$s_t = \frac{a_{KA}}{a_{KA} + a_{CA}} Es_{t+1} - \frac{a_{KA}}{a_{KA} + a_{CA}} i_t - \frac{O_t}{a_{KA} + a_{CA}} - \frac{a_{oil}p_t^{oil}}{a_{KA} + a_{CA}} + \frac{\Delta IR_t}{a_{KA} + a_{CA}}. \quad (11)$$

Текущий валютный курс зависит от ожидания валютного курса, от ставки процента, от изменения золотовалютных резервов, от шока капитала O_t , от логарифма цены на нефть p_t^{oil} . Эффекты оттока капитала и изменения цены на нефть можно было бы объединить в единый шок платежного баланса, но это сделано не было, так как эти шоки, как уже отмечалось, могут иметь различные динамические свойства. Далее шок O_t (оттока капитала) рассматривается как временный (медленно затухающий) шок. Шок цены на нефть, напротив, считается перманентным.

Для получения оптимальных значений ΔIR_t и ΔIC_t подставим найденные выражения в функцию потерь Центрального банка (8) и продифференцируем по ΔIR_t и ΔIC_t :

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial L}{\partial \Delta IR_t} = 2(f(IR_{t-1})\Delta IR_t + \gamma(\frac{1}{\alpha} \frac{a_{KA}}{a_{KA} + a_{CA}} + \frac{1}{a_{KA} + a_{CA}})(s_t - s_{t-1}) + \\ + \delta(-\frac{1}{\alpha})\frac{1}{\alpha}(\bar{H} - H_{t-1} - \Delta IC_t - \Delta IR_t)) \\ \frac{\partial L}{\partial \Delta IC_t} = 2\gamma(s_t - s_{t-1})\frac{1}{\alpha} \frac{a_{KA}}{a_{KA} + a_{CA}} + \delta(-\frac{1}{\alpha})\frac{1}{\alpha}(\bar{H} - H_{t-1} - \Delta IC_t - \Delta IR_t) \end{array} \right. \quad (12)$$

Из (11) и (12) получаем систему из трех динамических уравнений:

$$\left\{ \begin{array}{l} s_t = \frac{a_A}{a_{KA} + a_{CA}} E s_{t+1} - \frac{a_A}{a_{KA} + a_{CA}} \left(\frac{1}{\alpha} (\bar{H} - IR_{t-1} - IC_{t-1} - \Delta IC_t - \Delta IR_t) \right) - \\ - \frac{O_t}{a_{KA} + a_{CA}} - \frac{a_{oil} p_t^{oil}}{a_{KA} + a_{CA}} + \frac{\Delta IR_t}{a_{KA} + a_{CA}} \\ s_t = s_{t-1} + \frac{\delta}{\gamma} \left(1 + \frac{a_{CA}}{a_{CA}} \right) \left(\frac{1}{\alpha} (\bar{H} - IR_{t-1} - IC_{t-1} - \Delta IC_t - \Delta IR_t) \right) \\ \Delta IR = \frac{-\gamma}{a_{KA} + a_{CA}} (s_t - s_{t-1}) IR_{t-1} \end{array} \right. \quad (13)$$

Первые два уравнения линейные. Третье уравнение системы нелинейно. Это связано с переменным весом в функции потерь регулятора $f(IR_{t-1})$. Традиционный прием линеаризации модели в данном случае использовать нельзя, так как это не позволит проанализировать искомый эффект нелинейной девальвации: Центральный банк меняет приоритеты политики в зависимости от состояния системы — от уровня международных резервов.

Для решения модели мы использовали метод неопределенных коэффициентов, предположив, что решение имеет вид:

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta IR_t = \overline{\Delta IR} + k_{IR} IR_{t-1} + k_{IC} IC_{t-1} + k_s s_{t-1} + k_o O_t + k_{oil} p_t^{oil} \\ \Delta IC_t = \overline{\Delta IC} + l_{IR} IR_{t-1} + l_{IC} IC_{t-1} + l_s s_{t-1} + l_o O_t + l_{oil} p_t^{oil} \\ s_t = \bar{s}_t + m_{IR} IR_{t-1} + m_{IC} IC_{t-1} + m_s s_{t-1} + m_o O_t + m_{oil} p_t^{oil} \end{array} \right. \quad (14a)$$

Специфика метода в данном случае состоит в том, что коэффициенты не являются константами, а зависят от переменной состояния модели IR_{t-1} , т.е. k, l, m — это функции от IR_{t-1} .

Подставив решение (14) в систему динамических уравнений (13), можно получить условия для неизвестных коэффициентов. В Приложении 1 показаны получающиеся 18 уравнений, из которых находится решение для 18 функций (14). Некоторые функции в (14) обнуляются, поэтому решение модели можно упростить:

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta IR_t = k_{IR} IR_{t-1} + k_s s_{t-1} + k_o O_t + k_{oil} p_t^{oil} \\ \Delta IC_t = \bar{H} - IC_{t-1} + l_{IR} IR_{t-1} + l_s s_{t-1} + l_o O_t + l_{oil} p_t^{oil} \\ s_t = m_s s_{t-1} + m_o O_t + m_{oil} p_t^{oil} \end{array} \right. \quad (14b)$$

Остальные функции в (14b) получаются довольно громоздкими и малоинформативными, поэтому далее анализируются лишь основные свойства решения (14b) с помощью численного моделирования.

2.3. Результаты численного моделирования

Задав разумные²⁸ параметры модели (1)–(6) (см. Приложение 2), можно вычислить оптимальные траектории эндогенных переменных (14).

Рассмотрим графическое представление отклика модели на двойной шок платежного баланса (снижение цены на нефть и отток капитала).

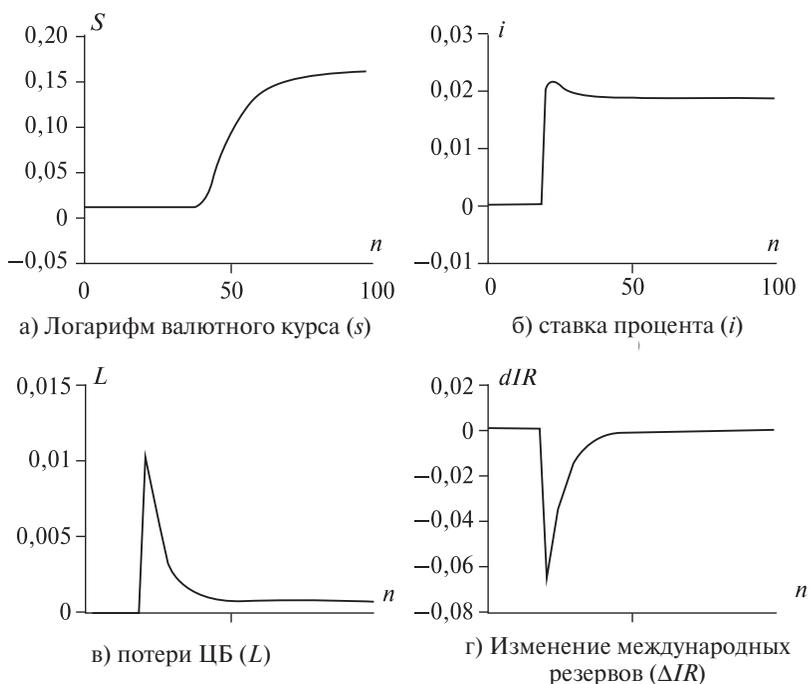


Рис. 2.1. Динамика основных показателей модели

²⁸ Разумные означает, что выбранные параметры удовлетворяют основным ограничениям модели. Сделать калибровку параметров данной модели на реальных данных возможным не представляется.

В начале ЦБ принимает решение вмешаться в ситуацию на рынке валюты, использует резервы, чтобы удерживать валютный курс. Однако потери резервов становятся значительными, и ЦБ постепенно отказывается от такой политики, отпуская валютный курс. На последнем этапе девальвация замедляется, так как большая часть шока уже стабилизирована, а временная компонента шока затухает.

Таким образом, модель обладает искомым свойством: *девальвация, протекает на разных этапах стабилизации с различной скоростью, зависимой от объема международных резервов*. Компромисс между девальвацией и потерей международных резервов смоделирован за счет переменного веса в функции потерь и приводит к наличию перегиба траектории валютного курса. Момент перегиба можно охарактеризовать как момент, когда потери валютных резервов достигают критического для модели уровня, и экономика входит в стадию плавной *ускоренной текущей* девальвации ради сохранения резервов для *будущей* стабилизации.

3. Эмпирический анализ контролируемой девальвации в России

В эмпирической части работы будут проведены эконометрические тесты, позволяющие выявить эффекты, согласующиеся с разработанной моделью. Калибровка модели на реальных данных не проводилась в основном из-за сложности корректной идентификации показателей функции потерь.

3.1. Данные

В работе мы не ограничились достаточно коротким периодом финансового кризиса 2008–2009 гг., а расширили формат исследования на период с 02.01.2004 по 14.05.2010, отдельно выделяя кризисную стадию с 15.08.2008 по 06.03.2009. Это было сделано, прежде всего, для того, чтобы получить большее количество наблюдений и улучшить качество эмпирических оценок.

Структурная форма модели оптимальной девальвации в период кризиса предполагает шоковое снижение сальдо торгового и капитального балансов, что вызывает динамику других показателей. Однако из-за недостатка данных о динамике оттока капитала²⁹ от включения данного показателя в регрессии мы отказались. В Приложении 3 приведена суммарная статистика по используемым в модели переменным.

В анализе используются еженедельные данные для России.

Динамика международных резервов (*IR*) публикуется на сайте Банка России³⁰ в еженедельном формате в млрд долл. США. Динамика показателя представлена на рис. 3.1а.

Данные о ценах на нефть получены из Американского энергетического управления³¹. Используются еженедельные спот-цены нефти марки Urals (Russia) в долл. США за баррель (рис. 3.1б).

В качестве номинального валютного курса используется курс бивалютной корзины ЦБ (рис. 3.1в).

Процентная ставка i — фактическая ставка по предоставленным кредитам МІАСР³² на срок один день в процентах годовых для рублевых кредитов (рис. 3.1г).

Расчет реального валютного курса осуществлен на основе данных портала Международной финансовой статистики Международного валютного фонда³³. Для анализа выбран курс бивалютной корзины ЦБ, которая на сегодняшний день состоит из 45% евро и 55% долл. США, отметим, что в рассматриваемый период состав корзины менялся³⁴. Номинальное значение курса для тестирования скорректировано на отношение индекса потребительских цен (СРІ) в Германии³⁵ и США к ценам в России. Индекс цен по бивалютной корзине рассчитан как взвешенное значение СРІ стран с учетом долей доллара США и евро в бивалютной корзине.

²⁹ Тестирование проводилось на недельных данных, информация об оттоке капитала только квартальная.

³⁰ <http://www.cbr.ru>.

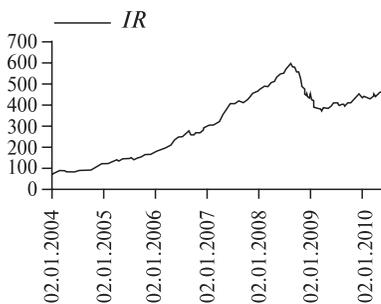
³¹ U.S. Energy Information Administration (<http://www.eia.doe.gov>).

³² Moscow InterBank Actual Credit Rate.

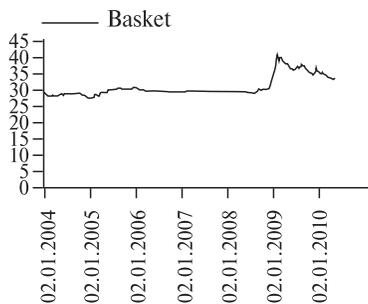
³³ <http://www.imfstatistics.org/imf>.

³⁴ В месяц, в который происходило изменение весов в бивалютной корзине, мы предположили неизменность ее стоимости. Данная гипотеза подтверждается расчетами самого ЦБ реального эффективного курса рубля.

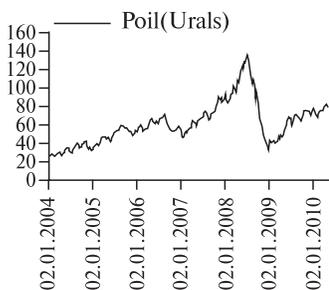
³⁵ Как прокси для еврозоны в целом.



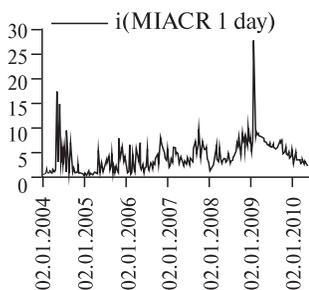
а) Международные резервы (*IR*), млрд долл. США



б) Курс бивалютной корзины (*Basket*), млн руб.



в) Цены на нефть Urals (*Poil*), долл. США за баррель



г) Ставка процента (*i(MIACR 1 day)*), %

Рис. 3.1. Динамика основных показателей

Статистика по внутреннему кредиту России рассчитана с использованием публикуемого баланса Банка России. ИС складывается из кредитов и депозитов и ценных бумаг из актива баланса за вычетом изъятий из резервов: обязательных резервов коммерческих банков, депозитов кредитных организаций в Банке России и облигаций Банка России у кредитных организаций (данные статистики денежной базы в широком определении)³⁶.

³⁶ Баланс Банка России вычисляется ежемесячно, поэтому была проведена интерполяция месячной статистики в формат недельных данных (метод — квадратичная интерполяция).

3.2. Качественный анализ монетарной кризисной динамики России

Анализ данных позволяет выявить некоторые эффекты, о которых мы говорили во второй части работы. Рассмотрим совместную динамику логарифма цены на нефть и логарифма реального валютного курса (рис. 3.2). На графике валютного курса выделен период кризиса. Пунктиром выделена линия, с которой начинается падение цен на нефть.

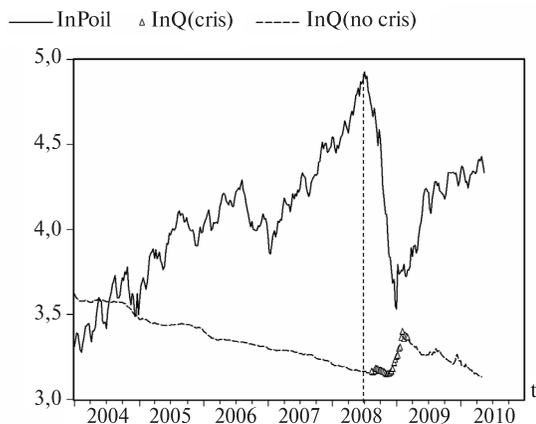


Рис. 3.2. Динамика логарифма цены на нефть ($\ln Poil$) и реального валютного курса в кризисный ($\ln Q(cris)$) и некризисный ($\ln Q(no\ cris)$) периоды

Сравним время начала резкого падения цен на нефть и роста курса иностранной валюты. Можно увидеть эффект медленной подстройки, когда реакция валютного курса на резкое ухудшение платежного баланса сначала сдержанная — курс почти неизменен, а затем через некоторое время следует участок девальвации, после которого валютный курс более соответствует снизившимся ценам на нефть. Частично этот эффект возникает из-за действия заключенных ранее контрактов на поставку нефти по старым (высоким) ценам. Но аналогичную картину можно увидеть и на рис. 3.3, где изображен текущий счет CA_t , и реальный курс рубля $REER_t$. Здесь уже поправку на лаг в нефтяных контрактах делать не нужно, так как график CA_t отражает ситуацию с поступлением иностранной валюты по факту.

Показателен рис. 3.4, на котором виден процесс медленной подстройки валютного курса в период кризиса.

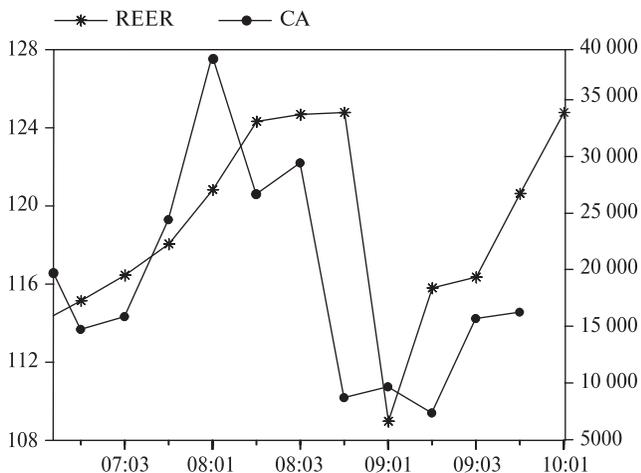


Рис. 3.3. Динамика текущего счета (CA_t) — правая шкала, в млн USD, и реального эффективного курса рубля ($REER_t$) — левая шкала, в единицах
 Квартальные данные. *Источник:* Банк России.

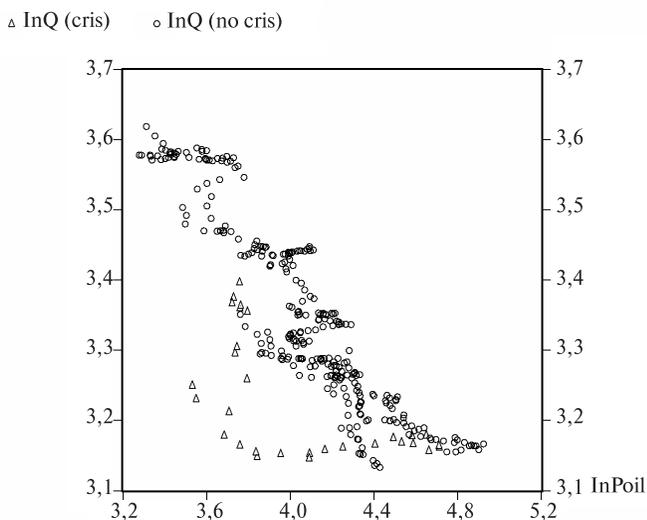


Рис. 3.4. Различия в динамике логарифма валютного курса в кризисный ($\ln Q(\text{cris})$) и некризисный ($\ln Q(\text{no cris})$) периоды в зависимости от логарифма цены на нефть ($\ln \text{Poil}$)

При снижении цен в период кризиса наблюдается различие между кризисной и некризисной совместной динамикой: для тех же цен на нефть показатель реального курса бивалютной корзины был ниже в кризисный период. К моменту падения цен до минимального кризисного уровня значения для валютного курса выравниваются, в определенный момент кризисный показатель даже превышает некризисный. Здесь важно отметить, что фактический уровень курса не является при этом равновесным. Если следовать логике рассуждений, предложенной во второй части работы, то равновесный кризисный уровень должен быть выше, чем докризисный уровень. Но в динамике показателей вмешивается эффект медленной подстройки, таким образом, только на финальной стадии кризиса можно говорить о приближении валютного курса к своему равновесному значению и он действительно оказывается выше для кризисного периода, как и предсказывает модель (ведь в конце кризиса количество резервов будет значительно меньше, чем до начала кризиса). Это, впрочем, не самое очевидное доказательство существования искомого эффекта изменяющейся реакции на фундаментальные факторы при разных запасах международных резервов.

3.3. Эконометрическая оценка модели оптимальной девальвации с помощью VECM

При тестировании теоретической модели (14b) сделаем некоторые допущения.

1. Игнорируем шок оттока капитала (см. выше).
2. Предположим, что процесс подстройки внутреннего кредита $\Delta IC_t(IC_{t-1}, IR_{t-1})$ и международных резервов $\Delta IR_t(IC_{t-1}, IR_{t-1})$ может происходить не так, как это предсказывает теоретическая модель. Это означает, что при тестировании мы не будем накладывать ограничения на коэффициенты подстройки, следующие из решения теоретической модели.
3. Включим переменную IR_{t-1} в фундаментальные факторы валютного курса. Данная предпосылка является самым существенным отклонением от теоретической модели и сделана для улучшения качества эмпирических тестов. Далее предлагается возможное объяснение данного эффекта.
4. Линеаризуем зависимость коэффициентов модели от IR_{t-1} .

В результате эконометрическая модель отличается от теоретической модели, но лишь способом вхождения того же набора переменных. Компромиссы, на которые приходится идти при тестировании, довольно значительные, но они позволяют сохранить суть модели и протестировать интересующие нас эффекты.

Переформулируем теоретическую модель:

$$\begin{aligned}\Delta IR_t &= f_{IR}(\Delta IR_{t-j}, \Delta IC_{t-j}, \Delta s_{t-j}) + k_s(IR_{t-1}) \cdot (s_{t-1} + \frac{k_{oil}(IR_{t-1})}{k_s(IR_{t-1})} \cdot p_t^{oil}), \\ \Delta IC_t &= f_{IC}(\Delta IR_{t-j}, \Delta IC_{t-j}, \Delta s_{t-j}) + l_s(IR_{t-1}) \cdot (s_{t-1} + \frac{l_{oil}(IR_{t-1})}{l_s(IR_{t-1})} \cdot p_t^{oil}), \\ \Delta s_t &= f_s(\Delta IR_{t-j}, \Delta IC_{t-j}, \Delta s_{t-j}) + (m_s - 1) \cdot (IR_{t-1}) \cdot (s_{t-1} + \frac{m_{oil}(IR_{t-1})}{m_s(IR_{t-1}) - 1} \cdot p_t^{oil}).\end{aligned}\quad (15)$$

Чтобы иметь возможность использовать VECM, необходимо сделать дополнительные упрощения:

$$\begin{aligned}\frac{k_{oil}(IR_{t-1})}{k_s(IR_{t-1})} &= \frac{l_{oil}(IR_{t-1})}{l_s(IR_{t-1})} = \eta_{10} + \eta_{1IR} \cdot IR_{t-1}, \\ \frac{m_{oil}(IR_{t-1})}{m_s(IR_{t-1}) - 1} &= \eta_{20} + \eta_{2IR} \cdot IR_{t-1}, \\ k_s(IR_{t-1}) &= k_s, \\ l_s(IR_{t-1}) &= l_s, \\ m_s(IR_{t-1}) &= m_s.\end{aligned}\quad (16)$$

Тогда систему можно переписать в следующем виде:

$$\begin{aligned}\Delta IR_t &= f_{IR}(\Delta IR_{t-j}, \Delta IC_{t-j}, \Delta s_{t-j}) + k_s \cdot (s_{t-1} + (\eta_{10} + \eta_{1IR} \cdot IR_{t-1}) \cdot p_t^{oil}), \\ \Delta IC_t &= f_{IC}(\Delta IR_{t-j}, \Delta IC_{t-j}, \Delta s_{t-j}) + l_s \cdot (s_{t-1} + (\eta_{10} + \eta_{1IR} \cdot IR_{t-1}) \cdot p_t^{oil}), \\ \Delta s_t &= f_s(\Delta IR_{t-j}, \Delta IC_{t-j}, \Delta s_{t-j}) + (m_s - 1) \cdot (s_{t-1} + (\eta_{20} + \eta_{2IR} \cdot IR_{t-1}) \cdot p_t^{oil}).\end{aligned}\quad (17)$$

Видно, что, трансформируя теоретическую модель к формату VECM, мы приходим к существованию двух коинтеграционных векторов:

$(s_{t-1} + (\eta_{10} + \eta_{1IR} \cdot IR_{t-1}) \cdot p_t^{oil})$ — коинтеграционный вектор № 1;

$(s_{t-1} + (\eta_{20} + \eta_{2IR} \cdot IR_{t-1}) \cdot p_t^{oil})$ — коинтеграционный вектор № 2.

Тесты показали наличие лишь одного коинтеграционного соотношения между выбранными переменными s_t , IR_t и p_t^{oil} , что заставило ограничиться при тестировании одним коинтеграционным вектором. Будем полагать, что отклонения от данного коинтеграционного вектора воздействуют лишь на динамику валютного курса Δs_t , т.е. оставляем коинтеграционный вектор №2, а коинтеграционный вектор № 1 в VECM не включаем совсем.

Для тестирования на реальных данных добавим в коинтеграционный вектор переменную IR_{t-1} , как показал эмпирический анализ, данная переменная отрицательно коррелирует с курсом иностранной валюты, чему есть вполне разумное объяснение: запас международных резервов IR_t воздействовал на воспринимаемые инвестиционные риски активов России на мировом рынке капитала. т.е. IR_{t-1} включается в регрессии не только как фактор, определяющий реакцию валютного курса на цену на нефть, но и как самостоятельный фундаментальный фактор валютного курса. Кроме того, из статистических соображений стоит добавить константу a_0 в коинтеграционный вектор:

$(a_0 + s_{t-1} + \psi \cdot IR_{t-1} + (\eta_{20} + \eta_{2IR} \cdot IR_{t-1}) \cdot p_t^{oil})$ — коинтеграционный вектор.

Гипотезы, следующие из теоретической модели:

- Н1: коэффициент перед ценой на нефть $(\eta_{20} + \eta_{2IR} \cdot IR_{t-1})$ статистически значимый и положительный;
- Н2: коэффициент перед международными резервами ψ статистически значимый и положительный;
- Н3: в период финансового кризиса коэффициенты η_{20} и η_{2IR} статистически значимы и имеют отрицательный знак.

Наиболее принципиальной является гипотеза Н3: именно она позволит сделать вывод об особенной реакции системы в период финансового кризиса.

Наконец, решив рассмотреть более длительный интервал и анализируя долгосрочные факторы валютного курса, необходимо включить в регрессии реальный валютный курс, а не номинальный.

В работе были протестированы два варианта спецификации коинтеграционного вектора:

1) с постоянным коэффициентом перед ценой на нефть;

2) с переменным коэффициентом перед ценой на нефть.

Гипотезу H3 можно протестировать только во второй спецификации.

Спецификация 1

$a_0 + q_{t-1} + \psi \cdot IR_{t-1} + \eta \cdot p_t^{oil}$ — коинтеграционный вектор C1.

Результаты оценки (см. Приложение, 4 табл. 1.2)³⁷:

$$-4,25 + q_{t-1} + \underset{\substack{(0,00014) \\ [2,86]}}{0,000392} \cdot IR_{t-1} + \underset{\substack{(0,062) \\ [3,14]}}{0,194} \cdot p_t^{oil}. \quad (18)^{38}$$

Видно, что коэффициенты при цене на нефть и международных резервах имеют предсказанный знак и статистически отличны от нуля, т.е. гипотезы H1 и H2 не отвергаются.

Спецификация 2

$a_0 + q_{t-1} + \psi \cdot IR_{t-1} + (\eta_{20} + \eta_{2IR} \cdot IR_{t-1}) \cdot p_t^{oil}$ — коинтеграционный вектор C2.

Результаты оценки (см. Приложение 5, табл. 1.3):

$$\begin{aligned} & -4,49 + q_{t-1} + \underset{\substack{(0,00041) \\ [4,47]}}{0,00181} \cdot IR_{t-1} + \\ & + \underset{\substack{(0,046) \\ [5,35]}}{(0,245 - 0,000351 \cdot IR_{t-1})} \cdot p_t^{oil} \quad \text{— кризис}^{39}, \quad (19a) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & -4,49 + q_{t-1} + \underset{\substack{(0,00041) \\ [4,47]}}{0,00181} \cdot IR_{t-1} + \\ & + \underset{\substack{(0,046) \\ [5,35]}}{(0,245 - 0,000303 \cdot IR_{t-1})} \cdot p_t^{oil} \quad \text{— нет кризиса}. \quad (19b) \end{aligned}$$

С помощью дамми-переменной был оценен коэффициент η_{2IR} для кризисного и некризисного отрезков. Видно, что гипотеза H3 не отвергается, а сравнение этих коэффициентов в (19a) и (19b) показывает, что, как и предполагалось, реакция мультипликатора цены на нефть на изменение международных резервов в кризис более сильная.

³⁷ Период с 13.02.2004 по 30.04.2010.

³⁸ Здесь и далее значение в круглых скобках означает *t*-statistics, а значение в квадратных скобках — Probability.

³⁹ С 15.08.2008 по 06.03.2009.

На рис. 3.5 представлены расчеты валютных курсов, полученные с использованием описанных выше спецификаций. Расчеты сделаны для периода с 15.08.2008 по 14.05.2010. Графики построены для фактических (а не прогнозных) значений цен на нефть и международных резервов.

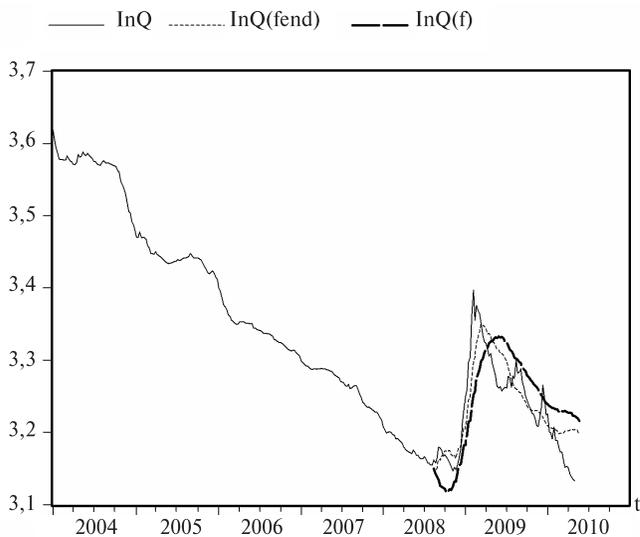


Рис. 3.5. Расчет динамики логарифма реального валютного курса с использованием спецификации 1 ($\ln Q(f)$) и спецификации 2 ($\ln Q(fend)$) в сравнении с фактическим уровнем ($\ln Q$)

Модель со спецификацией 2 оказалась способной объяснить значительную часть динамики валютного курса. Расчет с использованием данной модели немного переоценил курс на начальной стадии кризиса и переоценил его после окончания кризисного периода. При сравнении двух спецификаций видны преимущества второй модели, в которой учтен эффект, проанализированный в разработанной теоретической модели.

Заключение

В работе была построена, решена и оценена эмпирически модель, позволяющая объяснить логику действий регулятора в период финансового кризиса. В разработанной модели были учтены ключевые особенности проведения антикризисной политики в России в период 2008–2009 гг.:

а) сильная зависимость от цены на нефть как основной статьи экспорта;

б) отток иностранного капитала в момент мирового финансового кризиса, как экзогенный, так и эндогенный, связанный с проведением контролируемой девальвации.

Модель содержала нестандартный элемент: изменяющийся вес в функции потерь ЦБ, с помощью которого был смоделирован компромисс ЦБ между текущей монетарной стабилизацией и возможностью проводить монетарную стабилизацию в будущем. Основные выводы модели достаточно точно соответствовали процессам, протекавшим в экономике России в период финансового кризиса:

а) медленная подстройка валютного курса к фундаментальным факторам платежного баланса;

б) плавная контролируемая девальвация рубля, которая протекала на разных этапах развития кризиса с разной степенью интенсивности;

в) повышение ставки процента, отражающей интенсивность банковского (финансового) кризиса;

г) значительное сокращение международных резервов, повлиявшее на проведение антикризисной монетарной политики.

Эконометрическая часть работы направлена на оценку изменяющейся реакции ЦБ на основные фундаментальные переменные в период кризиса.

В VECM коэффициенты, отвечающие за эндогенную (зависимую от ключевой переменной IR_{t-1}) реакцию ЦБ на фундаментальные факторы монетарной политики, являются значимыми и имеют теоретически предсказанный знак. Таким образом, все сделанные на основе теоретической модели гипотезы отвергнуты не были.

В работе мы исходили из того, что наблюдаемая монетарная динамика в каждый момент времени оптимальна для ЦБ. Актуальный вопрос состоит в том, насколько проводимая ЦБ политика оптимальна для общества. Ответ на этот вопрос выходит за рамки выбранной в данной работе методологии и требует отдельного исследования.

Литература

Anderson J.E. The Mercantilist Index of Trade Policy // Boston College Working Papers in Economics. 1998. No. 416.

Bernanke B.S., Mihov I. Measuring Monetary Policy // Journal of Economic Perspectives. 1996. No. 4. P. 27–48.

Brissimis S.N., Skotida I. Optimal Monetary Policy in the Euro Area in the Presence of Heterogeneity // Journal of International Money and Finance. 2008. No. 27. P. 209–226.

Chang and Velasco. Liquidity Crises in Emerging Markets: Theory and Policy, NBER Macroeconomics Annual. Cambridge, 2000.

Cole H., Kehoe T. A Self-fulfilling Model of Mexico's 1994–1995 Debt Crisis // Journal of International Economics. 1996. Vol. 41(3–4). P. 309–330.

Gerlach S., Smets F. Contagious Speculative Attacks // CEPR Discussion Papers. 1994. No. 1055.

Granville B., Mallick S. Does Inflation or Currency Depreciation Drive Monetary Policy in Russia? // Research in International Business and Finance. 2000. No. 20 (2). 163–179.

Granville B., Mallick S. Monetary Policy in Russia: Identifying Exchange Rate Shocks // Economic Modelling. 2010. No. 27. P. 432–444.

Flood R.P., Garber P.M. Collapsing Exchange-rate Regimes: Some Linear Examples // Journal of International Economics. 1984. No. 17. P. 1–13.

Flood R.P., Marion N.P. Perspectives on the Recent Currency Crisis Literature // Journal of International Economics. 1997. No. 43. P. 263–286.

Frankel J., Rose A. Currency Crashes in Emerging Markets: An Empirical Treatment // International Finance Discussion Paper. Washington D.C., Board of Governors of the Federal Reserve. 1996. No. 534.

Jeanne O. Currency Crises: A Perspective on Recent Theoretical Developments. Special Papers in International Economics. Princeton University. 2000.

Kaminsky L., Reinhart C. The Twin Crisis: the Causes of Banking and Balance of Payments Problems // International Finance Discussion Paper. 1996. No. 544.

Kharel R., Martin C., Milas C. The Complex Response of Monetary Policy to the Exchange Rate // *Scottish Journal of Political Economy*. 2010. Vol. 57. P. 103–117.

Krugman P. A Model of Balance of Payments Crises // *Journal of Money, Credit and Banking*. 1979. No. 11. P. 311–325.

Krugman P. Balance Sheets, The Transfer Problem, and Financial Crises // *International Tax and Public Finance*. 1999. No. 6. P. 473–490.

Masson P., Drazen A. Credibility of Policies Versus Credibility of Policymakers // *IMF Working Papers*. 1994. No. 94/49.

Obstfeld M. The Logic of Currency Crises // *National Bureau of Economic Research, Inc.* 1994. NBER Working Papers 4640.

Obstfeld M. Models of currency crises with self-fulfilling features // *European Economic Review*. 1996. No. 40. P. 1037–1047.

Starr M. Bank Runs in Emerging–Market Economies: Evidence from Turkey's // *Special Finance House*. 2005.

Taylor J.B. The Role of the exchange Rate in monetary policy rules // *The American Economic Review, Papers and Proceedings*. 2001. No. 91 (2). P. 263–267.

Tomczynska M. Early Indicators of Currency Crises. Review of some literature. *CASE Network Studies and Analyses*. 2000. No. 0208.

Velasco A. Financial Crises and Balance of Payments Crises // *Journal of Development Economics*. 1987.

Vdovichenko A.G., Voronina V.G. Monetary Policy Rules and Their Application in Russia // *Research in International Business and Finance*. 2006. 20 (2). P. 145–162.

Woodford M., Benigno P. Optimal Monetary and Fiscal Policy: A Linear Quadratic Approach // *NBER Working Papers*. 2003. No. 9905.

<http://www.cbr.ru>.

<http://www.eia.doe.gov>.

<http://www.imfstatistics.org/imf>.

Приложения

Приложение 1

Система уравнений, из которой находятся неопределенные коэффициенты:

$$\left\{ \begin{aligned}
 \bar{s} &= \frac{\delta}{\gamma\alpha} \left(1 + \frac{a_{CA}}{a_{KA}}\right) (\bar{H} - \Delta\bar{IR} - \Delta\bar{IC}) \\
 \Delta IR &= \frac{-\gamma}{a_{KA} + a_{CA}} \bar{s} \cdot IR_{t-1} \\
 \bar{s}(a_{CA} - a_{KA} \cdot m_s) &= \Delta\bar{IR}(a_{KA}m_{IR} + \frac{a_{KA}}{\alpha} + 1) + \Delta\bar{IC}(a_{KA}m_{IC} + \frac{a_{KA}}{\alpha}) - \frac{a_{KA}}{\alpha} \bar{H} \\
 m_{IR} &= \left(-\frac{\delta}{\gamma\alpha} \left(1 + \frac{a_{CA}}{a_{KA}}\right)\right) (k_{IR} + l_{IR}) \\
 k_{IR} &= \left(-\frac{\gamma}{a_{KA} + a_{CA}}\right) m_{IR} IR_{t-1} \\
 a_{CA}m_{IR} &= a_{KA}(m_{IR}l_{IR} + m_{IC}l_{IR} + m_s m_{IR}) + \frac{a_{KA}}{\alpha} (1 + k_{IR} + l_{IR}) + k_{IR} \\
 m_{IC} &= \left(-\frac{\delta}{\gamma\alpha} \left(1 + \frac{a_{CA}}{a_{KA}}\right)\right) (k_{IC} + l_{IC}) \\
 k_{IC} &= \left(-\frac{\gamma}{a_{KA} + a_{CA}}\right) m_{IC} IR_{t-1} \\
 a_{CA}m_{IC} &= a_{KA}(m_{IC}l_{IC} + m_{IR}k_{IC} + m_s m_{IC}) + \frac{a_{KA}}{\alpha} (1 + k_{IC} + l_{IC}) + k_{IC} \\
 m_s - 1 &= \left(-\frac{\delta}{\gamma\alpha} \left(1 + \frac{a_{CA}}{a_{KA}}\right)\right) (k_s + l_s) \\
 k_s &= \left(-\frac{\gamma}{a_{KA} + a_{CA}}\right) (m_s - 1) IR_{t-1} \\
 (a_{CA} + a_{KA})m_s &= a_{KA}(m_s^2 + m_{IR}k_s + l_s m_{IC}) + \frac{a_{KA}}{\alpha} (k_s + l_s) + k_s \\
 m_O &= \left(-\frac{\delta}{\gamma\alpha} \left(1 + \frac{a_{CA}}{a_{KA}}\right)\right) (k_O + l_O) \\
 k_O &= \left(-\frac{\gamma}{a_{KA} + a_{CA}}\right) m_O IR_{t-1} \\
 (a_{CA} + a_{KA})m_O &= a_{KA}(m_{IR}k_O + m_{IC}l_O + m_s m_O + m_O \rho_O) + \frac{a_{KA}}{\alpha} (k_O + l_O) - 1 + k_O \\
 m_{oil} &= \left(-\frac{\delta}{\gamma\alpha} \left(1 + \frac{a_{CA}}{a_{KA}}\right)\right) (k_{oil} + l_{oil}) \\
 k_{oil} &= \left(-\frac{\gamma}{a_{KA} + a_{CA}}\right) m_{oil} IR_{t-1} \\
 (a_{CA} + a_{KA})m_{oil} &= a_{KA}(m_{IR}k_{oil} + m_{IC}l_{oil} + m_s m_{oil} + m_{oil}) + \frac{a_{KA}}{\alpha} (k_{oil} + l_{oil}) - a_{oil} + k_{oil}
 \end{aligned} \right.$$

Приложение 2

Параметры теоретической модели, используемые для численного решения:

$$\left\{ \begin{array}{l} \delta = 1 \\ \gamma = 1 \\ \alpha = 0,5 \\ a_{CA} = 0,2 \\ a_{KA} = 0,3 \\ \rho = 0,5 \\ a_{oil} = 1 \end{array} \right.$$

Приложение 3

Таблица 1.1 Статистика показателей монетарной сферы в период с 2004 по 2010 г.

	IR	P_OIL	DA3	I	Q
Mean	307,8000	62,36882	0,539695	4,330060	28,37713
Median	315,3000	59,18000	0,143648	3,780000	27,40798
Maximum	598,1000	137,6100	4,585207	27,95000	37,29162
Minimum	77,10000	26,54000	-1,508545	0,680000	22,94029
Std. Dev.	155,0465	22,76444	1,261411	2,974372	3,903541
Skewness	-0,026918	0,927476	1,742617	2,336025	0,658025
Kurtosis	1,648850	3,873008	5,373707	15,78775	2,341422
Jarque–Bera	25,21814	57,96626	245,2343	2556,350	29,86880
Probability	0,000003	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Observations	331	331	331	331	331

Приложение 4

Таблица 1.2 Результаты тестирования VECM. Спецификация 1

Vector Error Correction Estimates

Date: 06/06/10 Time: 23:29

Sample(adjusted): 2/13/2004 4/30/2010

Included observations: 325 after adjusting endpoints

Standard errors in () & t–statistics in []

Cointegration Restrictions:

$B(1,1)=1, A(2,1)=0, A(3,1)=0$

Convergence achieved after 8 iterations.

Restrictions identify all cointegrating vectors

LR test for binding restrictions (rank = 1):

Chi–square(2) 7,636879

Probability 0,021962

Cointegrating Eq:	CointEq1		
LN_Q(–1)	1,000000		
LN_POIL(–1)	0,194575 (0,06190) [3,14338]		
IR_1(–1)	0,000392 (0,00014) [2,86767]		
C	–4,248274		
Error Correction:	D(LN_Q)	D(LN_POIL)	D(IR_1)
CointEq1	–0,037105 (0,00969) [–3,82986]	0,000000 (0,00000) [NA]	0.000000 (0.00000) [NA]

D(LN_Q(-1))	0,124908 (0,05553) [2,24919]	0,165283 (0,35693) [0,46308]	-81.76649 (33.1965) [-2.46310]
D(LN_Q(-2))	0,211118 (0,05519) [3,82531]	-0,209202 (0,35471) [-0,58979]	-5.069815 (32.9903) [-0.15368]
D(LN_Q(-3))	0,161550 (0,05538) [2,91729]	0,299370 (0,35591) [0,84114]	-31.79171 (33.1021) [-0.96041]
D(LN_Q(-4))	-0,018734 (0,05485) [-0,34157]	0,218646 (0,35250) [0,62027]	-3.292544 (32.7850) [-0.10043]
D(LN_POIL(-1))	0,022992 (0,00890) [2,58236]	0,207650 (0,05722) [3,62872]	30.03447 (5.32224) [5.64320]
D(LN_POIL(-2))	-0,000837 (0,00956) [-0,08747]	-0,006931 (0,06146) [-0,11277]	-0.291971 (5.71658) [-0.05107]
D(LN_POIL(-3))	0,008620 (0,00954) [0,90389]	0,088389 (0,06129) [1,44217]	2.347667 (5.70032) [0.41185]
D(LN_POIL(-4))	0,015002 (0,00938) [1,59950]	-0,064417 (0,06028) [-1,06863]	15.11368 (5.60641) [2.69578]

D(IR_1(-1))	-9,76E-05 (9,5E-05) [-1,03065]	-0,001193 (0,00061) [-1,96080]	0.168806 (0.05658) [2.98345]
D(IR_1(-2))	-0,000107 (9,3E-05) [-1,14766]	0,002166 (0,00060) [3,63120]	0.045067 (0.05547) [0.81240]
D(IR_1(-3))	0,000175 (9,5E-05) [1,85555]	0,000328 (0,00061) [0,54040]	0.272212 (0.05650) [4.81781]
D(IR_1(-4))	-0,000174 (9,3E-05) [-1,87479]	0,000739 (0,00060) [1,23870]	-0.010097 (0.05546) [-0.18205]
C	-0,000624 (0,00043) [-1,46286]	0,001129 (0,00274) [0,41186]	0.279195 (0.25495) [1.09508]
R-squared	0,233320	0,105690	0.367459
Adj. R-squared	0,201272	0,068308	0.341019
Sum sq. resids	0,016164	0,667692	5775.729
S.E. equation	0,007209	0,046335	4.309464
F-statistic	7,280380	2,827251	13.89754
Log likelihood	1149,024	544,3550	-928.7641
Akaike AIC	-6,984761	-3,263723	5.801625
Schwarz SC	-6,821765	-3,100728	5.964621
Mean dependent	-0,001369	0,003507	1.140308
S.D. dependent	0,008067	0,048003	5.308682
Determinant Residual Covariance		1,99E-06	
Log Likelihood		769,0809	
Log Likelihood (d.f. adjusted)		749,6771	
Akaike Information Criteria		-4,336475	
Schwarz Criteria		-3,812560	

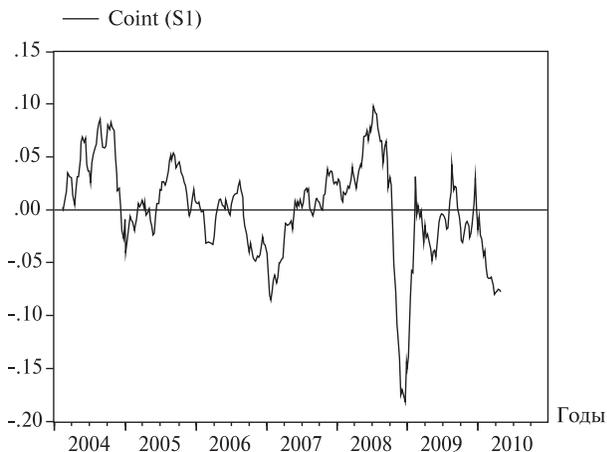


Рис. П.1. Коинтеграционный вектор для спецификации 1

Приложение 5

Таблица 1.3 Результаты тестирования VECM. Спецификация 2

Vector Error Correction Estimates

Date: 06/07/10 Time: 17:14

Sample(adjusted): 2/13/2004 4/30/2010

Included observations: 325 after adjusting endpoints

Standard errors in () & t-statistics in []

Cointegration Restrictions:

$B(1,1)=1, A(2,1)=0, A(3,1)=0, A(4,1)=0, A(5,1)=0$

Convergence achieved after 16 iterations.

Restrictions identify all cointegrating vectors

LR test for binding restrictions (rank = 1):

Chi-square(4) 32,60891

Probability 0,000001

Cointegrating Eq: CointEq1

LN_Q(-1) 1,000000

LN_POIL(-1)	0,244641				
	(0,04574)				
	[5,34836]				
D_NCR_IR_1_LN_POIL(-1)	-0,000303				
	(9,9E-05)				
	[-3,07378]				
D_CR_IR_1_LN_POIL(-1)	-0,000351				
	(9,9E-05)				
	[-3,56032]				
IR_1(-1)	0,001813				
	(0,00041)				
	[4,46837]				
C	-4,487981				
<hr/>					
Error Correction:	D(LN_Q)	D(LN_POIL)	D(D_NCR_IR_1_LN_POIL)	D(D_CR_IR_1_LN_POIL)	D(IR_1)
<hr/>					
CointEq1	-0,070578	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
	(0,01236)	(0,00000)	(0,00000)	(0,00000)	(0,00000)
	[-5,70940]	[NA]	[NA]	[NA]	[NA]
D(LN_Q(-1))	0,102424	0,250101	-751,3081	562,3099	-62,80390
	(0,05559)	(0,36707)	(1396,64)	(1390,73)	(31,9666)
	[1,84243]	[0,68134]	[-0,53794]	[0,40433]	[-1,96468]
D(LN_Q(-2))	0,197082	-0,230793	-1132,793	979,3463	-8,060538
	(0,05460)	(0,36052)	(1371,69)	(1365,88)	(31,3954)
	[3,60967]	[-0,64017]	[-0,82584]	[0,71701]	[-0,25674]
D(LN_Q(-3))	0,162288	0,165256	2077,127	-2104,951	-42,60082
	(0,05470)	(0,36118)	(1374,22)	(1368,40)	(31,4534)
	[2,96691]	[0,45754]	[1,51149]	[-1,53826]	[-1,35441]

D(LN_Q(-4))	-0,010059 (0,05421) [-0,18553]	0,115174 (0,35798) [0,32173]	-3060,117 (1362,04) [-2,24672]	3039,597 (1356,27) [2,24115]	-31,21300 (31,1745) [-1,00123]
D(LN_POIL(-1))	-0,008145 (0,01809) [-0,45024]	0,112660 (0,11945) [0,94317]	-156,4911 (454,476) [-0,34433]	59,72971 (452,551) [0,13198]	-21,00972 (10,4021) [-2,01975]
D(LN_POIL(-2))	-0,003495 (0,01825) [-0,19150]	-0,034087 (0,12050) [-0,28289]	-96,58061 (458,473) [-0,21066]	102,6318 (456,531) [0,22481]	4,743594 (10,4936) [0,45205]
D(LN_POIL(-3))	-0,001572 (0,01816) [-0,08654]	0,038013 (0,11994) [0,31695]	-405,2580 (456,332) [-0,88808]	394,4723 (454,399) [0,86812]	-2,276221 (10,4446) [-0,21793]
D(LN_POIL(-4))	0,017042 (0,01789) [0,95283]	-0,323266 (0,11810) [-2,73719]	169,2264 (449,352) [0,37660]	-309,2061 (447,449) [-0,69104]	-11,67875 (10,2849) [-1,13553]
D(D_NCR_IR_1_ LN_POIL(-1))	0,000112 (4,9E-05) [2,28431]	0,000259 (0,00032) [0,80216]	1,880008 (1,22887) [1,52987]	-1,012058 (1,22366) [-0,82707]	0,152987 (0,02813) [5,43923]
D(D_NCR_IR_1_ LN_POIL(-2))	2,73E-05 (5,2E-05) [0,52700]	2,95E-05 (0,00034) [0,08631]	0,730601 (1,30174) [0,56125]	-0,798675 (1,29623) [-0,61615]	-0,022194 (0,02979) [-0,74491]
D(D_NCR_IR_1_ LN_POIL(-3))	4,72E-05 (5,2E-05) [0,91296]	9,79E-05 (0,00034) [0,28690]	2,781087 (1,29839) [2,14194]	-2,686028 (1,29290) [-2,07753]	0,004597 (0,02972) [0,15469]
D(D_NCR_IR_1_ LN_POIL(-4))	1,77E-05 (5,1E-05) [0,34547]	0,000787 (0,00034) [2,32196]	-0,250074 (1,28989) [-0,19387]	0,812298 (1,28443) [0,63242]	0,078656 (0,02952) [2,66421]

D(D_CR_IR_1_LN_POIL(-1))	0,000112 (4,9E-05) [2,28068]	0,000243 (0,00032) [0,75226]	1,890868 (1,22983) [1,53750]	-1,045942 (1,22462) [-0,85409]	0,149958 (0,02815) [5,32737]
D(D_CR_IR_1_LN_POIL(-2))	2,94E-05 (5,2E-05) [0,56780]	3,02E-05 (0,00034) [0,08826]	0,745918 (1,29991) [0,57383]	-0,806420 (1,29440) [-0,62301]	-0,021527 (0,02975) [-0,72354]
D(D_CR_IR_1_LN_POIL(-3))	4,98E-05 (5,2E-05) [0,96500]	9,58E-05 (0,00034) [0,28097]	2,767618 (1,29662) [2,13448]	-2,672536 (1,29113) [-2,06992]	0,005384 (0,02968) [0,18143]
D(D_CR_IR_1_LN_POIL(-4))	1,78E-05 (5,1E-05) [0,34763]	0,000768 (0,00034) [2,26655]	-0,228798 (1,28884) [-0,17752]	0,781710 (1,28338) [0,60910]	0,079210 (0,02950) [2,68516]
D(IR_1(-1))	-0,000523 (0,00023) [-2,26012]	-0,002386 (0,00153) [-1,56259]	-9,003861 (5,80999) [-1,54972]	5,420765 (5,78538) [0,93698]	-0,497957 (0,13298) [-3,74460]
D(IR_1(-2))	-0,000160 (0,00024) [-0,67110]	0,001946 (0,00158) [1,23365]	-5,402170 (6,00229) [-0,90002]	6,766458 (5,97687) [1,13211]	0,144857 (0,13738) [1,05441]
D(IR_1(-3))	-2,88E-05 (0,00024) [-0,12006]	-0,000717 (0,00158) [-0,45270]	-15,72731 (6,02648) [-2,60970]	15,89772 (6,00095) [2,64920]	0,161671 (0,13794) [1,17208]
D(IR_1(-4))	-0,000199 (0,00024) [-0,83859]	-0,002639 (0,00157) [-1,68167]	2,458870 (5,97127) [0,41178]	-4,588899 (5,94598) [-0,77177]	-0,350404 (0,13667) [-2,56385]
C	-0,000792 (0,00043) [-1,82925]	0,002751 (0,00286) [0,96236]	7,346091 (10,8781) [0,67531]	-4,656165 (10,8320) [-0,42985]	0,530320 (0,24898) [2,12997]

R-squared	0,288457	0,123931	0,077012	0,081058	0,456759
Adj. R-squared	0,239143	0,063214	0,013043	0,017369	0,419109
Sum sq. resids	0,015002	0,654073	9468662,	9388624,	4960,331
S.E. equation	0,007036	0,046461	176,7759	176,0272	4,046076
F-statistic	5,849305	2,041110	1,203894	1,272709	12,13162
Log likelihood	1161,152	547,7038	-2131,602	-2130,222	-904,0329
Akaike AIC	-7,010165	-3,235100	13,25293	13,24445	5,698664
Schwarz SC	-6,754029	-2,978964	13,50907	13,50058	5,954800
Mean dependent	-0,001369	0,003507	5,344852	0,000000	1,140308
S.D. dependent	0,008067	0,048003	177,9401	177,5760	5,308682
Determinant Residual Covariance	3,325683				
Log Likelihood	-2448,408				
Log Likelihood (d.f. adjusted)	-2501,047				
Akaike Information Criteria	16,09875				
Schwarz Criteria	17,43764				

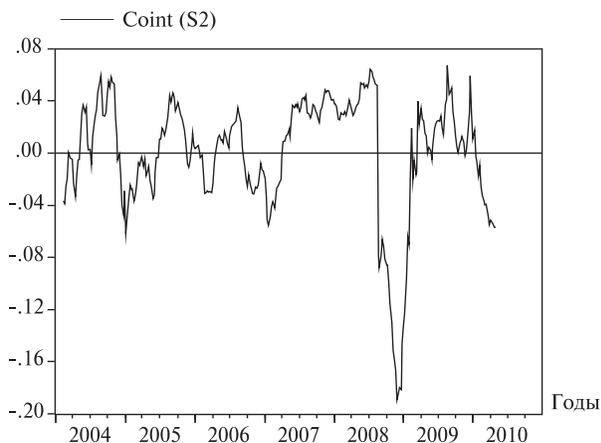


Рис. П. 2. Коинтеграционный вектор для Спецификации 2

Препринт WP12/2011/02

Серия WP12

Научные доклады Лаборатории макроэкономического анализа

Андрей Георгиевич Шульгин, Ирина Евгеньевна Хвостова

**Монетарная стабилизация в России в период кризиса
2008–2009 гг. Роль международных резервов**

Зав. редакцией оперативного выпуска *А.В. Заиченко*

Технический редактор *Н.Е. Пузанова*

Корректор *Е.Л. Качалова*

Отпечатано в типографии Высшей школы экономики
с представленного оригинал-макета.

Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная. Тираж 150 экз. Уч.-изд. л. 2,6

Усл. печ. 2,6. Заказ № . Изд. № 1319.

Высшая школа экономики. 125319, Москва, Кочновский проезд, 3

Типография Высшей школы экономики. 125319, Москва, Кочновский проезд, 3

Тел.: (499) 611-24-15