

© “Мөнгө, санхүү, баялаг” сэтгүүл 2020

АНАЛИЗ МАКРОПРУДЕНЦИАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ И ФИНАНСОВОЙ (НЕ)СТАБИЛЬНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ¹

ОХУ ДАХЬ МАКРО ЗОХИСТОЙ БОДЛОГО, САНХҮҮГИЙН
ТОГТВОРТОЙ(БУС) БАЙДЛЫН ШИНЖИЛГЭЭ

Михаил Андреев², Удара Пейрис³, Александр Ширококов⁴,
Димитриос Цомокос⁵

ОХУ-ын Төв банкны эрдэм шинжилгээний “Деньги и кредит” (Money & Finance) сэтгүүлийн зөвлөл, зохиогч нарын албан ёсны зөвшөөрөлтэйгээр судлаач Андреев М. нарын “ОХУ дахь макро зохистой бодлого, санхүүгийн тогтвортой(бус) байдлын шинжилгээ” нийтлэлийг англи хэл дээр манай сэтгүүлийн 2020 оны №18 дугаарт хэвлэснийг энэ удаагийн дугаарт орос хэл дээр Та бүхний анхааралд толилууулж байна.⁶

Мы рассматриваем новокейнсианскую модель малой открытой экономики, откалиброванную для описания российской экономики, с банковской системой, выдающей обеспеченные и необеспеченные кредиты. В течение делового цикла фирмы допускают эндогенный дефолт по необеспеченным долговым обязательствам. Мы анализируем эффективность четырех альтернативных типов контрциклической политики, реагирующих на рост необеспеченного кредитования в экономике. Денежно-кредитная политика “движения против ветра” показывает наибольшую эффективность, одновременно воздействуя на

¹ Мы благодарим участников Международной конференции Банка России 2019 г. «Эффективность макропруденциальной политики: теория и практика», 12-го ежегодного семинара Азиатской исследовательской сети БМР, семинара Университета Суррея по DSGE-моделям 2019 г., 2-го семинара Международной лаборатории макроэкономического анализа ВШЭ, Энтони Брассила, Валерия Черноокого, Михаила Дмитриева, Васко Габриеля, Кристиана Джуллиарда, Мадину Карамышеву, Кристофера Коха, Никоса Коконоса, Павла Левина, Оксану Малаховскую, Хуана Франциско Мартинеса, Максима Никитина, Сергея Пекарского, Ассафа Разина, Сергея Селезнева, Даниила Шестакова, Андрея Сняжкова, Константина Стырина, Кирана Уолша, анонимного рецензента и особенно Екатерину Казакову. Участие У. Пейриса, А. Широкова и Д. Цомокоса в данном исследовании было профинансировано в рамках программы фундаментальных исследований ВШЭ и проекта повышения мировой конкурентоспособности ведущих российских университетов «5–100».

² Банк России. andreevmyu@cbr.ru

³ НИУ “Высшая школа экономики”. upeiris@hse.ru

⁴ НИУ “Высшая школа экономики”. ashirobokov@hse.ru

⁵ Бизнес-школа Саида и Сент-Эдмунд-Холл, Оксфордский университет; НИУ “Высшая школа экономики”. dimitrios.tsomocos@sbs.ox.ac.uk

⁶ Публикуется согласно: Андреев М., Пейрис М. У., Ширококов А. и Цомокос Д. П. (2019). Анализ макропруденциальной политики и финансовой (не)стабильности в Российской Федерации. Научный журнал “Деньги и кредит” т.78 № 3, С.3–37. doi: 10.31477/rjmf.201903.

реальную экономику и способствуя стабилизации банковской системы в ответ на шоки как нефтяных цен, так и совокупной факторной производительности. Контрциклические нормативы обязательных резервов по депозитам играют стабилизирующую роль в случае нефтяных шоков, тогда как контрциклические нормативы достаточности капитала помогают стабилизировать банковскую систему после шоков совокупной факторной производительности.

Ключевые слова: *бизнес-циклы, малая открытая экономика, развивающиеся рынки, цены на сырье, финансовая стабильность, макропруденциальная политика, российская экономика*

JEL классификация: *F34, G15, G18*

Цитирование: Andreev, M., Peiris, M. U., Shirobokov, A. and Tsomocos, D. P. (2019). Macroprudential Policy and Financial (In)Stability Analysis in the Russian Federation. *Russian Journal of Money and Finance*, 78(3), pp. 3–37.
doi: 10.31477/rjmf.201903.03

1. Введение

Оптимальное взаимодействие макропруденциальной и денежно-кредитной политики остается серьезной проблемой для всех стран, включая Россию. Экономические трудности, начавшиеся в России в конце 2014 г., повысили необходимость дополнения существующих инструментов денежно-кредитной и макропруденциальной политики такими, которые способны стабилизировать финансовую систему. В данной работе мы изучаем влияние различных потенциально возможных вариантов макропруденциальной политики в рамках новокейнсианской модели с банковской системой, в которой дефолт по необеспеченному долгу усиливает влияние шоков на бизнес-цикл. Мы приходим к выводу, что денежно-кредитная политика (ДКП), реагирующая на рост необеспеченного кредитования, следуя принципу «движение против ветра», может ослабить влияние шоков сырьевых цен.

Мы рассматриваем новокейнсианскую динамическую стохастическую модель общего равновесия (Dynamic Stochastic General Equilibrium, DSGE) малой открытой экспортирующей экономики с жесткими ценами и заработными платами, фирмами, а также банками, в отношении которых действуют требования к достаточности капитала. Фирмы в модели выпускают обеспеченный и необеспеченный долг и могут пересматривать свои обязательства по необеспеченным долгам, объявляя дефолт и получая реструктуризационный дисконт от банков. Уровень дефолтов фирм меняется эндогенно в течение бизнес-цикла. Макропруденциальная политика направлена на ограничение финансовых экстерналий (rescuiary externalities), обусловленных связывающими залоговыми ограничениями и дефолтами по необеспеченному долгу. Банки в модели не расположены к риску и живут два периода; они комбинируют депозиты домохозяйств с собственным капиталом, полученным от домохозяйств, и предоставляют фирмам обеспеченные и необеспеченные кредиты. Банки являются объектом макропруденциального регулирования в виде нормативов достаточности капитала.

О степени важности необеспеченного кредита в России можно судить по значимости кредитных линий как источника ликвидности для фирм, а также займов недавно созданным фирмам, ограниченным в предоставлении залогового обеспечения. Точечные оценки для разных типов займов приведены в Табл. 6 Приложения (см. с. 37). Согласно этим (частичным) данным², только 17–18% корпоративных займов имеют обеспечение в виде недвижимости, 56–75% займов являются необеспеченными или имеют финансовое обеспечение. Важность рискованных заемщиков для оценки финансовой стабильности была центральной в США после кризиса 2007–2008 гг. в дебатах, касающихся экономической политики. Aikman et al. (2019) отмечают, что в годы, предшествовавшие кризису в США, агрегированный показатель отношения величины кредита к стоимости залога (Loan-To-Value, LTV) оставался стабильным, но увеличивалась концентрация долга среди заемщиков с более высоким уровнем риска. Накопление задолженности происходило главным образом за счет сильно закредитованных заемщиков с высоким уровнем риска, не прошедших адекватный отбор (см. Eichner et al., 2013).

Нашими ближайшими методологическими предшественниками являются Peiris and Tsomocos (2015), De Walque et al. (2010), Goodhart et al. (2018) и Walsh (2016). В последних двух работах предельные издержки дефолта рассматриваются как зависящие

² Мы смогли получить эту информацию только по двум из 12 крупнейших российских банков.

от отношения долга к капиталу и от уровня благосостояния, соответственно, поэтому склонность к дефолту зависит от колебаний бизнес-цикла. Мы следуем здесь этой концепции, вводя макропеременную, которая обуславливает предельные издержки пересмотра долговых обязательств (дефолт), – так называемые условия кредитования. Они, как подчеркивают Roch and Uhlig (2016), отражают изменение мотивации и стимулов должников идти на необходимые жертвы для погашения своих обязательств. Мы вводим оптимизирующие банки, в отношении которых действуют нормативные требования, следуя работам Tsomocos (2003) и Martinez and Tsomocos (2018).

Nachane et al. (2006), Ghosh (2008), Gavalas (2015) и Gambacorta and Shin (2016) показывают, что чем строже регулирование (в частности, требования к капиталу), тем сильнее может быть сдерживающий эффект ДКП. Однако жесткое макропруденциальное регулирование может оказать противоположное влияние на склонность банков к принятию рисков. Gale (2010) полагает, что слишком жесткие требования к капиталу могут подтолкнуть банки к принятию больших рисков, с тем чтобы получить более высокую ожидаемую прибыль. В таком случае поднятие денежными властями процентных ставок может не оказывать сдерживающего влияния на кредитный рынок, и банки в условиях роста стоимости фондирования будут формировать более рискованные кредитные портфели. В результате дефолты фирм с высоким уровнем риска могут привести к финансовой нестабильности³.

В Разделе 3.4 мы обращаемся к возможным инструментам макропруденциальной политики, направленным на стабилизацию экономики. Мы рассматриваем следующие варианты политики: «движение против ветра», требования к резервам по депозитам, требования к достаточности капитала и ограничения LTV, основанные на отклонении необеспеченных займов от стационарного состояния. Вслед за Cúrdia and Woodford (2010), Gourio et al. (2018), а также другими авторами мы показываем, что политика «движения против ветра» потенциально может смягчать последствия шоков мировых цен на нефть и совокупной факторной производительности. Мы также показываем, что контрциклические нормативы резервов по депозитам, подобно пруденциальным нормативам ликвидности, могут быть полезны после шоков нефтяных цен (о потенциальных достоинствах пруденциальных требований к ликвидности см. Verben et al., 2010), а контрциклическая политика в отношении LTV может быть полезна после шоков совокупной факторной производительности.

Среди близких к нашей работе исследований, посвященных российской экономике, можно отметить работу Kozlovteva et al. (2019), которые расширяют модель Kreptsev and Seleznev (2017) для анализа различных правил ДКП и приходят к выводу, что политика «движения против ветра» способствует стабилизации выпуска. Они показывают, что политика «движения против ветра» является более предпочтительной, когда денежные власти стремятся минимизировать колебания ВВП, инфляции и отношения кредита к ВВП в условиях относительно высокой волатильности нефтяных цен. Однако, если волатильность нефтяных цен относительно мала и денежные власти не преследуют цели сглаживания кредитного цикла, «движение против ветра» оказывается не лучшей политикой. Авторы также

³ Стоит также отметить, что не только макропруденциальное регулирование оказывает влияние на трансмиссионный механизм ДКП. Согласно Borio and Zhu (2012) и De Moraes et al. (2016), ДКП сама по себе может влиять на оптимальный уровень макропруденциального регулирования.

указывают, что в условиях контрциклической налогово-бюджетной политики наблюдается значительное сокращение разрыва в эффективности достижения макроэкономической стабилизации между политикой инфляционного таргетирования и политикой «движения против ветра». Они используют в правиле Тейлора отношение общего кредита к ВВП, тогда как мы используем уровень необеспеченных кредитов. Это связано с тем, что в нашей модели необеспеченные кредиты являются лучшим показателем финансовой уязвимости. Мы не нормируем кредиты на ВВП, так как фокусируемся на стационарной траектории экономического роста, и стремимся выяснить, является ли стабилизация необеспеченного кредитования способом стабилизировать колебания выпуска⁴. Malakhovskaya and Minabutdinov (2014) исследуют влияние структурных шоков на колебания бизнес-циклов и показывают, что шок премии за риск и шок сырьевого экспорта совместно отражают характеристики финансового кризиса 2009 г. в России, а Polbin (2014) рассматривает стабилизирующую роль различных инструментов фискальной политики. Ivashchenko (2013) принимает в расчет эндогенную природу дефолтов фирм и показывает в оцениваемой им модели, что динамика инфляции в России обусловлена главным образом действиями государства. Он утверждает также, что в России влияние финансового сектора экономики на реальный сектор достаточно слабое.

В Разделе 2 приведено описание модели. Раздел 3 содержит количественные результаты модели, а также сравнение эффективности альтернативных вариантов политики в условиях различных шоков. В Разделе 4 проводится анализ чувствительности при различных параметризациях правил рассматриваемых вариантов политики. Наконец, в Разделе 5 представлены выводы.

2. Новокейнсианская модель малой открытой экономики с банковским сектором

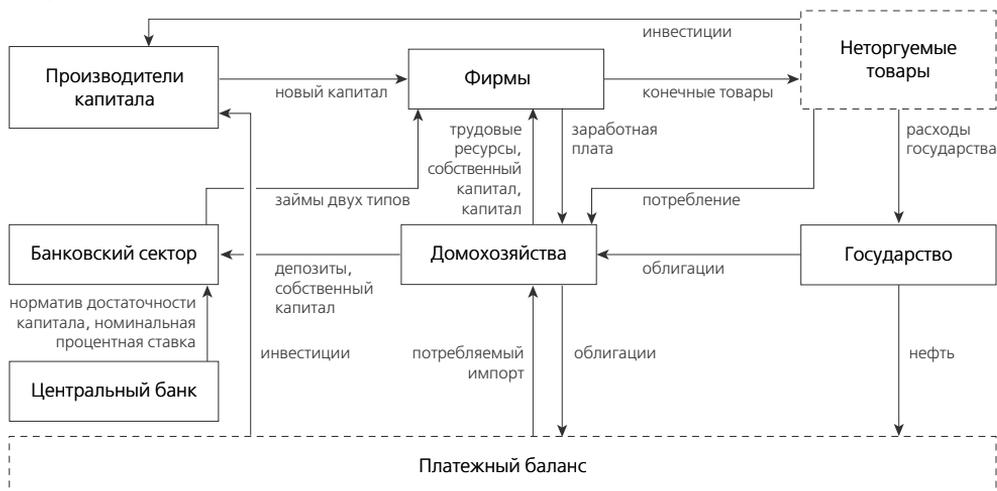
2.1. Финансовые и материальные потоки в модели

Домохозяйства, которые существуют неограниченно долго, являются собственниками производства (производственного) капитала, неторгуемых товаров, банков и иных фирм. Домохозяйства делают сбережения в форме банковских вкладов, а также отечественных и иностранных облигаций. Оптовым производителям требуется финансирование для инвестиций в основной капитал с целью производства промежуточных неторгуемых товаров. Необеспеченные кредиты погашаются в следующем периоде, при этом фирмы могут обсуждать с банками пересмотр условий и получить дисконт. В отношении обеспеченных заимствований действуют залоговые ограничения. Банки комбинируют вклады домохозяйств с собственным капиталом и предоставляют займы оптовым производителям. Для того чтобы выдавать кредиты, банк должен выполнять нормативы достаточности капитала, установленные регулятором. Торгуемый сектор включает в себя импортеров и фиксированный экспорт нефти. Импортеры ввозят промежуточные товары из других стран и продают их производителям капитала, которые используют их в производстве средств производства наряду с неамортизированным капиталом. Запасы нефти принадлежат государству, которое получает все нефтяные доходы. Орган ДКП устанавли-

⁴ На практике лучше использовать показатель отношения кредитов к трендовому ВВП.

вает номинальную процентную ставку по отечественным облигациям. Орган бюджетной политики тратит свои доходы на неторгуемые и импортные товары. Потоки средств представлены на Рис. 1.

Рисунок 1. Финансовые и материальные потоки



2.2. Домохозяйства

Домохозяйства существуют неограниченно долго и потребляют набор товаров (c_t), состоящий из товаров, произведенных внутри страны ($c_{N,t}$), и импортных товаров ($c_{T,t}$). Труд (l_t^h) поставляется монополично за заработную плату (w_t), которая может выбираться и обновляться случайным образом⁵.

Домохозяйства владеют всеми банками и фирмами (оптовыми и промежуточными производителями, розничными предприятиями и производителями капитала) в экономике и получают от них прибыль. Финансовые средства домохозяйств инвестируются в банки и в оптовых производителей (e_t^{bank} и $e_t^{w,total}$ соответственно). Средства, инвестированные в оптовых производителей, состоят из чистого капитала (e_t^w) и неамортизированного капитала, которые домохозяйства получают от фирм, заканчивающих деятельность в текущем периоде ($(1 - \tau)p_t^K k_t^w$). Домохозяйства также делают сбережения с использованием банковских вкладов (d_t^h), иностранных (B_t^f) или национальных государственных облигаций ($B_t^{g,h}$).

Домохозяйства максимизируют свою дисконтированную ожидаемую полезность с учетом своих бюджетных ограничений

$$\max_{c_{T,t}, c_{N,t}, e_t^{w,total}, e_t^{bank}, d_{t+1}^h, w_t, B_t^f, B_t^{g,h}} \frac{(c_0^h)^{1-\sigma}}{1-\sigma} - \theta^h \frac{(l_0^h)^{1+\gamma^h}}{1+\gamma^h} + \mathbb{E}_0 \sum_{t=1}^{\infty} (\beta^{h-1})^t \left[\frac{(c_t^h)^{1-\sigma}}{1-\sigma} - \theta^h \frac{(l_t^h)^{1+\gamma^h}}{1+\gamma^h} \right].$$

⁵ Мы следуем Erceg et al. (2000) при определении жесткости заработных плат и монополистической конкуренции на рынке труда.

Технология агрегирования отечественного и импортного товаров описывается формулой:

$$c_t = A^c \left[(\phi^h)^{\frac{1}{v_c}} c_{N,t}^{\frac{v_c-1}{v_c}} + (1 - \phi^h)^{\frac{1}{v_c}} c_{T,t}^{\frac{v_c-1}{v_c}} \right]^{\frac{v_c}{v_c-1}}, \quad (1)$$

где ϕ^h – доля отечественных товаров в потребительской корзине, а v_c – эластичность замещения между отечественными и иностранными потребительскими товарами.

Бюджетное ограничение домохозяйств выражается формулой:

$$\begin{aligned} d_{t+1}^h + p_t^{imp} c_{T,t} + c_{N,t} + e_t^{w,total} + e_t^{bank} + Q_t B_t^f + B_t^{g,h} &\leq \\ &\leq (1 + r_t^d) d_t^h + Q_t B_{t-1}^f (1 + r_t^f) + B_{t-1}^{g,h} (1 + r_t^b) + w_t l_t^h + \\ &\quad + (1 - \theta^w) \bar{\Pi}_t^w + \theta^w \underline{\Pi}_t^w + \Pi_t^{bank} + \Pi_t^{cap} + \Pi_t^{ret} - A_t^s, \end{aligned} \quad (2)$$

где Q_t – реальный валютный курс, p_t^{imp} – цена импортных товаров на внутреннем рынке, $e_t^{w,total} = (e_t^w + (1 - \tau) p_t^K k_t^w)$, A_t^s – издержки подстройки к изменениям для домохозяйств: $A_t^s = 0,5a^{s,b,e}(e_t^{bank} - e_{ss}^{bank})^2 + 0,5a^{s,w,e}(e_t^{w,total} - e_{ss}^{w,total})^2 + 0,5a^{s,d}(d_t^h - d_{ss}^h)^2 + 0,5a^{s,b,f}(Q_t B_t^f - Q_{ss} B_{ss}^f)^2 + 0,5a^{s,b,g}(B_t^{g,h} - B_{ss}^{g,h})^2$.

2.3. Фирмы

2.3.1. Оптовые производители

Оптовые производители в экономике существуют в течение двух периодов. Недавно созданные фирмы идентичны, но во втором периоде жизни они различаются по совокупной факторной производительности, которая может быть высокой (\bar{A}_t) или низкой (\underline{A}_t) с вероятностью $1 - \theta_w$ и θ_w соответственно. Фирмы получают акционерное финансирование от домохозяйств, выпускают обеспеченный ($\mu_{t+1}^{w,s}$) и необеспеченный ($\mu_{t+1}^{w,u}$) долг перед банками и приобретают капитал (k_{t+1}^w). Каждая фирма решает, какое количество труда (l_t^w) ей необходимо, учитывая свой уровень производительности. Часть ожидаемой будущей стоимости капитала ($coll$) используется в качестве залога по обеспеченным долговым обязательствам. Необеспеченный долг может быть реструктурирован, в результате чего компании могут получить дисконт (δ_t^w), который мы называем уровнем потерь при дефолте заемщика (loss given default).

Производство описывается следующим образом:

$$y_t^j = A_t^j (k_t^j)^\alpha (l_t^j)^{1-\alpha}. \quad (3)$$

Реальное бюджетное ограничение фирм в первом периоде жизни принимает форму:

$$p_t^K k_{t+1}^w + T^w + A_t^w \leq \mu_{t+1}^{w,u} + \mu_{t+1}^{w,s} + e_t^{w,total}, \quad (4)$$

где A_t^w – издержки подстройки фирм:

$$\begin{aligned} A_t^w = 0,5a^{w,u}(\mu_{t+1}^{w,u} - \mu_{ss}^{w,u})^2 + 0,5a^{w,s}(\mu_{t+1}^{w,s} - \mu_{ss}^{w,s})^2 + \\ + 0,5a^{w,k} p_t^K (k_{t+1}^w - k_{ss}^w)^2. \end{aligned}$$

Залоговые ограничения описываются как:

$$\mathbb{E}_t(1 + r_{t+1}^{w,s})\mu_{t+1}^{w,s} \leq coll(1 - \tau)k_{t+1}^w \mathbb{E}_t p_{t+1}^K. \quad (5)$$

Прибыль в течение второго периода выражается формулой:

$$\begin{aligned} \Pi_{t+1}^w = & p_{t+1}^w A_{t+1}^w (k_{t+1}^w)^\alpha (l_{t+1}^w)^{1-\alpha} - \\ & - (1 - \delta_{t+1}^w)\mu_{t+1}^{w,u}(1 + r_{t+1}^{w,u}) - \mu_{t+1}^{w,s}(1 + r_{t+1}^{w,s}) - w_{t+1}l_{t+1}^w - \\ & - \frac{\Omega_{t+1}^w}{1 + \psi} \left(\delta_{t+1}^w \mu_{t+1}^{w,u}(1 + r_{t+1}^{w,u}) \right)^{1+\psi} + p_{t+1}^K k_{t+1}^w (1 - \tau). \quad (6) \end{aligned}$$

Таким образом, в зависимости от фактически реализовавшегося уровня производительности фирмы \bar{A}_t или \underline{A}_t ее прибыль может составлять либо $\bar{\Pi}_t$, либо $\underline{\Pi}_t$ ⁶.

Ω_t^w – макропеременная, обозначающая совокупные условия кредитования⁷. Они развиваются согласно формуле:

$$\Omega_t^w = \Omega_{ss}^w \left(\frac{\mu_{ss}^{w,u}(1 + r_{ss}^{w,u})}{GDP_{ss}} \right)^\omega \left(\delta_{ss}^w \right)^\gamma \left(\frac{GDP_t}{\mu_t^{w,u}(1 + r_t^{w,u})} \right)^\omega \frac{1}{(\delta_t^w)^\gamma}. \quad (7)$$

Оптовый производитель решает задачу:

$$\max_{\delta_{t+1}^w, \mu_{t+1}^{w,u}, \mu_{t+1}^{w,s}, k_{t+1}^w, l_{t+1}^w} \mathbb{E}_t \lambda_{t+1}^h \left[\theta_w \underline{\Pi}_{t+1} + (\theta_w) \bar{\Pi}_{t+1} \right]. \quad (8)$$

2.3.2. Производители промежуточных товаров

Производители промежуточных товаров существуют в условиях монополистической конкуренции и производят дифференцированные промежуточные товары, используя оптовые товары:

$$Y_t^{ret}(k) = Y_t^w(k). \quad (9)$$

Следовательно, они решают задачу:

$$\min_{Y_t^{ret}(k)} \frac{P_t^w}{P_t} Y_t^{ret}(k) + \lambda_t^{ret} (Y_t^{ret}(k) - Y_t^w(k)). \quad (10)$$

Жесткость цен вводится в модель стандартным новокейнсианским способом, как в Brzoza-Brzezina et al. (2013). Производитель промежуточных товаров устанавливает цену $p_t(k)$, решая:

⁶ Мы предполагаем, что пересмотр обязательств происходит только при низкой реализованной производительности. Если производительность высока, дисконт равен 0, поэтому в уравнении (6) отсутствуют издержки пересмотра.

⁷ Поскольку Ω – макропеременная, которую фирмы принимают как данность, имеет место прямой внешний эффект, возникающий вследствие пересмотра обязательств по необеспеченному долгу. Издержки пересмотра обязательств фактически создают заемные ограничения, которые объясняются в Shubik and Wilson (1977) и Dubeu et al. (2005) и применяются в Tsomocos (2003), Goodhart et al. (2005) и Goodhart et al. (2006).

$$\begin{aligned} \max_{p_t(k)} \lambda_t^h \left[\frac{p_t(k)}{P_t} c_t(k) - \lambda_t^{ret} c_t(k) \right] + \\ + \mathbb{E}_t \sum_{i=1}^{\infty} (\beta_t^h \theta_{ps})^i \lambda_{t+i}^h \left[\frac{p_t(k)}{P_{t+i}} c_{t+i}(k) - \lambda_{t+i}^{ret} c_{t+i}(k) \right] \quad (11) \end{aligned}$$

при условии $Y_t^{ret}(k) = \left(\frac{p_t(k)}{P_t} \right)^{-\theta_c} Y_t^{ret}$.

2.3.3. Производители конечного товара

Производители конечного товара создают востребованный домохозяйствами и государством композитный конечный товар, используя дифференцированные товары, приобретенные у производителей промежуточных товаров, что описывается следующим уравнением:

$$Y_t^{ret} = \left(\int_0^1 Y_t^{ret}(k)^{(\theta_c-1)/\theta_c} dk \right)^{\frac{\theta_c}{(\theta_c-1)}}. \quad (12)$$

2.3.4. Производители капитала

Производители нового производственного капитала приобретают импортные товары $i_{T,t}$ по цене p_t^{imp} и отечественные товары $i_{N,t}$ для производства совокупных инвестиций i_t в соответствии с технологией агрегирования с постоянной эластичностью замещения (Constant Elasticity of Substitution, CES):

$$i_t = A^i \left[(\phi^i)^{\frac{1}{v_i}} i_{N,t}^{\frac{v_i-1}{v_i}} + (1 - \phi^i)^{\frac{1}{v_i}} i_{T,t}^{\frac{v_i-1}{v_i}} \right]^{\frac{v_i}{v_i-1}}. \quad (13)$$

Технология производства нового производственного капитала предполагает издержки подстройки. Производственная функция принимает следующий вид:

$$K_t = (1 - \tau) K_{t-1} + i_t \left(1 - \frac{\kappa}{2} \left(\frac{i_t}{i_{t-1}} - 1 \right)^2 \right). \quad (14)$$

Производители нового капитала продают его оптовым производителям. Прибыль выражается как:

$$\Pi_t^{cap} = p_t^K i_t \left(1 - \frac{\kappa}{2} \left(\frac{i_t}{i_{t-1}} - 1 \right)^2 \right) - i_{N,t} - i_{T,t} p_t^{imp}. \quad (15)$$

Производители нового капитала решают задачу:

$$\max_{i_t} E_0 \sum_{t=1}^{\infty} (\beta_{t-1}^h)^t \lambda_t^h \Pi_t^{cap}. \quad (16)$$

2.4. Банковский сектор

Банки существуют в течение двух периодов. Недавно созданные банки капитализируются с помощью долевого финансирования (e_t^{bank}). Они принимают вклады домохозяйств (d_{t+1}^{bank}) и предоставляют обеспеченные ($\mu_{t+1}^{bank,s}$) и необеспеченные ($\mu_{t+1}^{bank,u}$) займы фирмам. С учетом $\{\delta_{t+1}^w, r_{t+1}^{w,u}, r_{t+1}^{w,s}, r_{t+1}^d\}$ банки максимизируют:

$$\max_{k_{t+1}^{bank,u}, \mu_{t+1}^{bank,s}, d_{t+1}^{bank}} \mathbb{E}_t \beta_t^h \frac{(\Pi_{t+1}^{bank})^{1-\zeta_{bank}}}{1-\zeta_{bank}} - a_{cap} 0,5 \left[k_t^{bank} - \bar{k}^{bank} \right]^2, \quad (17)$$

где k_t^{bank} – норматив достаточности капитала, определяемый как отношение капитала банка к взвешенным по риску активам за вычетом резервов (rwa_t^{bank}):

$$k_t^{bank} = \frac{e_t^{bank}}{rwa_t^{bank}} = \frac{e_t^{bank}}{(\bar{r}w\mu_{t+1}^{bank,u} + \bar{r}w\mu_{t+1}^{bank,s})}, \quad (18)$$

Для простоты мы предполагаем здесь одинаковые весовые коэффициенты риска для обеспеченных и необеспеченных займов.

Бюджетные ограничения банка в течение первого периода определяются как:

$$\mu_{t+1}^{bank} = d_{t+1}^{bank} + e_t^{bank} - A_t^{bank}, \quad (19)$$

где $\mu_{t+1}^{bank} = \mu_{t+1}^{bank,s} + \mu_{t+1}^{bank,u}$, а переменная A_t^{bank} – это издержки подстройки для банка, где $A_t^{bank} = 0,5a^{b,s}(\mu_{t+1}^{bank,s} - \mu_{ss}^{bank,s})^2 + 0,5a^{b,u}(\mu_{t+1}^{bank,u} - \mu_{ss}^{bank,u})^2 + 0,5a^{b,d}(d_{t+1}^{bank} - d_{ss}^{bank})^2$.

Прибыль банка в течение второго периода существования описывается как:

$$\Pi_{t+1}^{bank} = \theta^w (1 + r_{t+1}^{w,u}) (1 - \delta_{t+1}^w) \mu_{t+1}^{bank,u} + (1 - \theta^w) (1 + r_{t+1}^{w,u}) \mu_{t+1}^{bank,u} + (1 + r_{t+1}^{w,s}) \mu_{t+1}^{bank,s} - (1 + r_{t+1}^d) d_{t+1}^{bank}, \quad (20)$$

где $r_t^{w,u}$ и $r_t^{w,s}$ – ставки по необеспеченным и обеспеченным кредитам соответственно.

2.5. Государство

2.5.1. Фискальная политика

Государство получает все доходы ($p_t^{o,dom} O_t$) от экспорта нефти O_t . Государство расходует свои фонды на покупку отечественных (G_t) или импортных (G_t^{imp}) товаров, может сберегать средства или занимать их с помощью национальных государственных облигаций (B_t^g) и получает постоянные чистые налоги от экономических агентов.

Бюджетное ограничение государства выглядит следующим образом:

$$G_t + p_t^{imp} G_t^{imp} + B_{t-1}^g \frac{(1 + i_{t-1}^b)}{1 + \pi_t} = B_t^g + p_t^{o,dom} O_t + T^w. \quad (21)$$

2.5.2. Денежно-кредитная политика

Центральный банк управляет процентной ставкой i_t^b согласно следующему правилу:

$$\frac{1 + i_t^b}{1 + i_{ss}^b} = \left(\frac{1 + i_{t-1}^b}{1 + i_{ss}^b} \right)^{\rho_i} \left(\frac{1 + \pi_t^{cpi}}{1 + \pi_{ss}^{cpi}} \right)^{1 + \rho_\pi} \left(\frac{GDP_t}{GDP_{ss}} \right)^{\rho_{gdp}} \varepsilon_t^i, \quad (22)$$

где ε_t^R – шок монетарной политики, следующий AR(1)-процессу.

Для анализа макропруденциальной политики правило Тейлора дополняется компонентом, представляющим отношение текущего объема необеспеченных кредитов к его стационарному уровню. В результате в случае чрезмерного необеспеченного кредитования в экономике ставка ДКП растет.

Используемое правило Тейлора является скорректированной мультипликативной формой линейного правила, предложенного Taylor (1993). Подобная форма используется в Brzoza-Brzezina et al. (2013) и соответствует другим DSGE-моделям (Adolfson et al., 2013; Christiano et al., 2015).

2.5.3. Инструменты макропруденциальной политики

Денежные власти осуществляют денежно-кредитное и макропруденциальное регулирование. Макропруденциальное регулирование реализуется через различные каналы. Во-первых, денежные власти могут менять требования к достаточности капитала, предъявляемые банкам. Этот канал включает определение весовых коэффициентов риска для различных типов активов. Во-вторых, при установлении номинальной процентной ставки денежные власти могут придерживаться правила Тейлора в форме «движение против ветра», что учитывает рост кредита в экономике. В-третьих, для регулирования кредитного цикла могут быть установлены требования к резервам по депозитам. Наконец, денежные власти могут контролировать спрос на займы через соотношение LTV. Мы фокусируемся на вариантах политики, принимающих за целевой показатель уровень необеспеченного долга, поскольку этот показатель работает лучше, чем уровень совокупного или обеспеченного долга.

Правило политики «движения против ветра» – это модифицированное правило Тейлора, представленное уравнением:

$$\frac{1 + i_t^b}{1 + i_{ss}^b} = \left(\frac{1 + i_{t-1}^b}{1 + i_{ss}^b} \right)^{\rho_i} \left(\frac{1 + \pi_t^{cpi}}{1 + \pi_{ss}^{cpi}} \right)^{1 + \rho_\pi} \left(\frac{GDP_t}{GDP_{ss}} \right)^{\rho_{gdp}} \left(\frac{\mu_{t+1}^{bank,u}}{\mu_{ss}^{bank,u}} \right)^\zeta \varepsilon_t^i. \quad (23)$$

В этой форме правила Тейлора ставка ДКП не только зависит от ставки ДКП предыдущего периода, текущего индекса потребительских цен (ИПЦ) и ВВП, но также положительно реагирует на рост необеспеченного долга в экономике. В рамках нашего анализа мы устанавливаем $\zeta = 0,5$.

Правило политики требований к резервам по депозитам предполагает наличие норматива обязательных резервов по депозитам. В соответствии с этим правилом все банки в каждом периоде выплачивают в бюджет часть res_t депозитов и получают такую же номинальную сумму в следующем периоде. Динамика res_t выражена уравнением:

$$res_t = \left(\frac{\mu_{t+1}^{bank,u}}{\mu_{ss}^{bank,u}} \right)^v - 1. \quad (24)$$

Норматив обязательных резервов по депозитам часто рассматривается как инструмент для регулирования ликвидности, а последняя обычно не представлена в моделях. Но помимо этого этот норматив влияет на внутреннюю доходность финансовых ресурсов банка и на привлекательность инвестиций в банковский сектор. Поэтому норматив обязательных резервов по вкладам влияет на переменные

финансового сектора и может рассматриваться как макропруденциальный инструмент. В рамках нашего анализа мы устанавливаем $\nu = 0,015$.

Правило макропруденциальной политики на основе LTV предполагает, что залоговый дисконт $coll$ (см. уравнение (5)) динамичен, и регулирует его согласно формуле:

$$coll_t = coll_{ss} \left(\frac{\mu_{t+1}^{bank,u}}{\mu_{ss}^{bank,u}} \right)^\chi. \quad (25)$$

Если совокупность необеспеченных кредитов превышает стационарный уровень, величина обеспеченного капитала растет. В результате фирмам приходится финансировать большую часть своих расходов на капитал через обеспеченные долговые обязательства. Затем компаниям необходимо уменьшить отношение суммы кредита к ожидаемой стоимости неамортизированного капитала. Это изменяет внутреннюю стоимость залоговых ограничений и спрос на кредиты. В рамках нашего анализа мы устанавливаем $\chi = -0,5$.

Правило для достаточности капитала применяется к нормативу достаточности капитала \bar{k}^{bank} , который представляет собой динамическую переменную, и регулируется на основании следующего уравнения:

$$\bar{k}_t^{bank} = \bar{k}_{ss}^{bank} \left(\frac{\mu_{t+1}^{bank,u}}{\mu_{ss}^{bank,u}} \right)^\eta. \quad (26)$$

Более высокий уровень совокупных необеспеченных долговых обязательств ведет к повышению требований к достаточности капитала. Это правило влияет на внутреннюю рентабельность кредитования и на предоставление займов. В рамках нашего анализа мы устанавливаем $\eta = 0,5$.

2.6. Рынки и цены

Мы используем стандартное определение равновесия в конкурентной динамической экономике. Учитывая экзогенные шоки, равновесие представляет собой такую последовательность цен и количества товаров, что каждый экономический агент максимизирует свое благосостояние, и на всех рынках обеспечивается равенство спроса и предложения. В частности, равновесие на рынке труда требует:

$$l_t^h = l_t^w, \quad (27)$$

на рынке обеспеченных займов:

$$\mu_t^{bank,s} = \mu_t^{w,s}, \quad (28)$$

необеспеченных займов:

$$\mu_t^{bank,u} = \mu_t^{w,u}, \quad (29)$$

депозитов:

$$d_t^h = d_t^{bank}, \quad (30)$$

национальных облигаций:

$$B_t^g = B_t^{g,h}, \quad (31)$$

внутренний выпуск:

$$Y_t^{ret} = c_t^N + i_t^N + G_t + \theta^w \frac{\Omega_t^w}{1 + \psi} \left(\delta_t^w \mu_t^w (1 + r_t^{w,u}) \right)^{1+\psi} + A_t^S + A_t^W + A_t^{bank}. \quad (32)$$

Переменная временных предпочтений домохозяйств β_t^h определяется как произведение параметра временных предпочтений и шока временных предпочтений:

$$\beta_t^h = \beta^h \varepsilon_t^{\beta,h}. \quad (33)$$

Цена импортных товаров на внутреннем рынке представляет собой:

$$p_t^{imp} = Q_t p^{imp,*}, \quad (34)$$

где $p^{imp,*}$ – цена импортного товара на мировом рынке, которую мы считаем постоянной, а Q_t – реальный обменный курс.

Цена сырья (нефти) на внутреннем рынке:

$$p_t^{o,dom} = Q_t p_t^{o,*}, \quad (35)$$

где $p_t^{o,*}$ – цена сырьевого товара на мировом рынке, которая определяется как:

$$p_t^{o,*} = p^{o,*} \varepsilon_t^{p,o}. \quad (36)$$

Таким образом, мировая цена на нефть зависит от некоторой постоянной цены на нефть $p^{o,*}$ и шока $\varepsilon_t^{p,o}$, следующего AR(1)-процессу.

Процентная ставка по иностранным облигациям также подвержена влиянию шока, который мы называем шоком иностранной процентной ставки. Процентная ставка по иностранным облигациям определяется как

$$r_t^f = r^f + \varepsilon_t^{i,for}, \quad (37)$$

где r^f – некая постоянная процентная ставка по иностранным облигациям, а $\varepsilon_t^{i,for}$ – шок иностранной процентной ставки, следующий AR(1)-процессу.

Мы полагаем технологический уровень «удачливых» и «неудачливых» фирм равным \bar{A}_t^j и \underline{A}_t^j соответственно.

$$\bar{A}_t^j = A_t \bar{A}^j, \quad (38)$$

где \bar{A}^j – некоторая константа, и

$$\underline{A}_t^j = A_t \underline{A}^j, \quad (39)$$

где \underline{A}^j – некоторая константа, при этом $\bar{A}^j > 1 > \underline{A}^j$.

Реальная процентная ставка по национальным государственным облигациям определена как:

$$1 + r_t^b = \frac{1 + i_{t-1}^b}{1 + \pi_t}. \quad (40)$$

3. Симуляция

В этом разделе мы приводим результаты расчетов модели и анализ нормативной денежно-кредитной и макропруденциальной политики. Мы аппроксимируем нашу модель экономики, используя разложение Тейлора первого порядка вокруг детерминированного стационарного состояния.

3.1. Калиброванные параметры и стационарное состояние

Значения параметров, которые мы используем, взяты главным образом из оценок Andreev et al. (2019), основанных на российских квартальных данных по ВВП, потреблению, реальным кредитам, реальным депозитам, проблемным кредитам (Non-Performing Loans, NPL), ИПЦ, однодневным межбанковским процентным ставкам, а также ценам на нефть в долларах США за период с I квартала 2001 г. по II квартал 2018 г.

Значения параметров приведены в Табл. 1 и 2. Параметр временных предпочтений физических лиц β задан так, чтобы давать в стационарном состоянии значение безрисковой годовой процентной ставки около 9,4%, что соответствует средней доходности российских государственных облигаций за рассматриваемый период. Уровень потерь при дефолте заемщика δ^f также установлен в соответствии с российскими данными. Требования к достаточности капитала для банков k^{bank} соответствуют российским нормативам достаточности капитала для банков, имеющих системное значение. Норма амортизации τ задана так, чтобы годовая норма амортизации составляла 10%. Доля фирм, допустивших дефолт, θ_f откалибрована согласно статистике российских банков по дефолтам фирм. Также мы калибровали размер нефтяного сектора экономики в стационарном состоянии на уровне примерно 26% ВВП, что соответствует статистическим данным по России за период выборки.

Значения параметров, используемые нами при калибровке, близки к значениям, которые используются или оцениваются в других моделях российской экономики. Например, норма амортизации соответствует использованной у Malakhovskaya and Minabutdinov (2014). Согласно Malakhovskaya and Minabutdinov (2014), оценка неприятия риска домохозяйствами в российской экономике составляет 1,015. Polbin (2014) оценивает среднее значение неприятия риска домохозяйствами на близком уровне (1,19).

Стационарные значения переменных представлены в Табл. 3.

3.2. Статистические показатели бизнес-цикла

Статистические показатели бизнес-цикла, рассчитанные в модели, представлены в Табл. 4. Сравнивая статистики симулированных бизнес-циклов с фактическими данными (Табл. 5), мы видим, что модель хорошо отражает волатильность большинства переменных, однако завышает почти в 2 раза оценку волатильности роста потребления и ВВП.

Таблица 1. Калиброванные параметры и отношения

Параметры	Значение	Описание	Источник
A^c	2,9	Множитель при агрегаторе потребления	Andreev et al. (2019)
A^i	0,8	Технология производства нового капитала	Andreev et al. (2019)
β^h	0,977	Временное предпочтение домохозяйств	Калибровка по данным
θ^h	1	Отрицательная полезность труда для домохозяйств	Andreev et al. (2019)
γ^h	1	Эластичность труда домохозяйств	Christiano et al. (2010)
σ^h	1,5	Неприятие риска домохозяйствами	Andreev et al. (2019)
ϕ^h	0,65	Предпочтение отечественных товаров домохозяйствами	Kreptsev and Seleznev (2017)
ν^c	0,94	Эластичность замещения между отечественными и иностранными потребительскими товарами	Kreptsev and Seleznev (2017)
ϕ^i	0,5	Доля отечественных товаров в инвестициях	Andreev et al. (2019)
ν^i	0,98	Эластичность замещения между отечественными и иностранными инвестиционными товарами	Kreptsev and Seleznev (2017)
S_{bank}	1	Неприятие риска банками	Andreev et al. (2019)
β^{bank}	0,977	Временное предпочтение банков	Калибровка по данным
δ^f	0,5	Потери при дефолте заемщика	Калибровка по данным
κ^{bank}	0,115	Норматив достаточности капитала для банков	Калибровка по данным
\bar{r}^w	1	Весовой коэффициент риска для банков	Калибровка по данным
τ	0,025	Норма амортизации	Polbin (2014)
α	0,33	Доля капитала в продукции оптовых производителей	Malakhovskaya and Minabutdinov (2014)
$coll$	0,65	Залоговая стоимость капитала	Калибровка по данным
θ_f	0,05	Доля фирм, допустивших дефолт	Калибровка по данным
θ^c	3	Эластичность выпуска розничных предприятий	Andreev et al. (2019)
ϵ_w	4	Эластичность спроса на труд	Andreev et al. (2019)
$\alpha^{s,d}$	0,052	Издержки подстройки домохозяйств к депозитам	Andreev et al. (2019)
$\alpha^{s,b,f}$	0,029	Издержки подстройки домохозяйств к иностранным облигациям	Andreev et al. (2019)
$\alpha^{s,b,g}$	0,010	Издержки подстройки домохозяйств к национальным облигациям	Andreev et al. (2019)
$\alpha^{s,b,e}$	0,052	Издержки подстройки домохозяйств к капиталу банков	Andreev et al. (2019)
$\alpha^{s,f,e}$	0,032	Издержки подстройки домохозяйств к капиталу фирм	Andreev et al. (2019)
$\alpha^{w,k}$	0,060	Издержки подстройки фирм к капиталу	Andreev et al. (2019)
$\alpha^{w,s}$	0,005	Издержки подстройки фирм к обеспеченным кредитам	Andreev et al. (2019)
$\alpha^{w,u}$	0,006	Издержки подстройки фирм к необеспеченным кредитам	Andreev et al. (2019)
$\alpha^{b,d}$	0,005	Издержки подстройки банков к депозитам	Andreev et al. (2019)
$\alpha^{b,s}$	0,021	Издержки подстройки банков к обеспеченным кредитам	Andreev et al. (2019)
$\alpha^{b,u}$	0,005	Издержки подстройки банков к необеспеченным кредитам	Andreev et al. (2019)
κ	0,098	Издержки подстройки производителей капитала к инвестициям	Andreev et al. (2019)
$\theta^{p,w}$	0,046	Жесткость зарплат	Andreev et al. (2019)
$\theta^{p,s}$	0,408	Жесткость цен	Andreev et al. (2019)
ρ^i	0,901	Коэффициент процентной ставки	Andreev et al. (2019)
ρ^π	1,170	Коэффициент уровня инфляции	Andreev et al. (2019)
ρ^{gdp}	0,291	Коэффициент темпов роста ВВП	Andreev et al. (2019)
γ	1,540	Амплификация дефолта в Ω	Andreev et al. (2019)

Продолжение Табл. 1 на стр. 17

Продолжение, начало Табл. 1 на стр. 16

Параметры	Значение	Описание	Источник
ω	0,682	Амплификация отношения кредитов к ВВП в Ω	Andreev et al. (2019)
ψ	1,998	Издержки дефолта	Andreev et al. (2019)
$\rho^{p,o}$	0,937	Устойчивость шока цены на нефть	Andreev et al. (2019)
ρ^a	0,910	Устойчивость шока совокупной факторной производительности	Andreev et al. (2019)
ρ^{mon}	0,062	Устойчивость шока ДКП	Andreev et al. (2019)
$\rho^{i,for}$	0,902	Устойчивость шока иностранной процентной ставки	Andreev et al. (2019)
$\rho^{\beta,h}$	0,099	Устойчивость шока временных предпочтений домохозяйств	Andreev et al. (2019)
<i>Калиброванные отношения</i>			
Экспорт нефти/ВВП	0,26	Экспорт нефти к ВВП	Калибровка по данным

Таблица 2. Воздействующие шоки

Шоки	Значение	Описание	Источник
$\epsilon^{p,o}$	0,135	Шок цены на нефть, стандартное отклонение	Andreev et al. (2019)
ϵ^a	0,035	Шок совокупной факторной производительности, стандартное отклонение	Andreev et al. (2019)
ϵ^{mon}	0,019	Шок монетарной политики, стандартное отклонение	Andreev et al. (2019)
$\epsilon^{i,for}$	0,008	Шок иностранной процентной ставки, стандартное отклонение	Andreev et al. (2019)
$\epsilon^{\beta,h}$	0,029	Шок временного предпочтения домохозяйств, стандартное отклонение	Andreev et al. (2019)

Таблица 3. Значения переменных в стационарном состоянии

Переменная	Название переменной	Значение
\bar{A}	Технологический уровень «удачливого» оптового производителя	2,000
\underline{A}	Технологический уровень «неудачливого» оптового производителя	0,500
\bar{B}^f	Иностранные облигации во владении домохозяйств	0
$\bar{B}^{g,h}$	Отечественные облигации во владении домохозяйств	0
\bar{B}^g	Национальные государственные облигации	0
c_N	Потребление отечественных товаров домохозяйствами	1,240
c_T	Потребление импортных товаров домохозяйствами	1,237
d^{bank}	Депозиты банка	5,307
d^h	Депозиты домохозяйства	5,307
δ^w	Потери при дефолте заемщика	0,5
e^{bank}	Собственный капитал банка	0,690
$e^{w,total}$	Совокупный капитал оптового производителя	2,308
G	Расходы государства на конечные товары отечественного производства	0,817
G^{imp}	Расходы государства на импортные товары	0,066
r^b	Реальная процентная ставка по национальным государственным облигациям	0,024
r^d	Реальная процентная ставка по депозитам	0,024
$r^{w,u}$	Реальная процентная ставка по необеспеченным займам фирме	0,050
$r^{w,s}$	Реальная процентная ставка по обеспеченным займам фирме	0,024

Продолжение Табл. 3 на стр. 18

Продолжение, начало Табл. 3 на стр. 17

Переменная	Название переменной	Значение
i^b	Ставка ДКП	0,024
i_N	Отечественные инвестиционные товары	0,104
i_T	Иностранные инвестиционные товары	0,197
K	Основной капитал	9,133
l^h	Труд, поставляемый домохозяйствами	0,383
l^w	Труд, востребованный оптовыми производителями	0,383
μ^{bank}	Совокупное кредитование банками	5,997
$\mu^{bank,s}$	Обеспеченное кредитование банками	5,097
$\mu^{bank,u}$	Необеспеченное кредитование банками	0,900
μ^w	Совокупный объем займов оптовых производителей	5,997
$\mu^{w,s}$	Обеспеченные займы оптовых производителей	5,097
$\mu^{w,u}$	Необеспеченные займы оптовых производителей	0,900
O	Экспорт нефти	1,500
$p^{exp,*}$	Мировая цена на экспортный товар	1
$p^{imp,*}$	Мировая цена на импортный товар	1
p^{exp}	Внутренняя цена на экспортный товар	0,519
p^{imp}	Внутренняя цена на импортный товар	0,519
p^K	Цена капитала	0,901
$p^{o,*}$	Мировая цена на нефть	1
$p^{o,dom}$	Внутренняя цена на нефть	0,519
p^w	Цена оптового товара	0,667
π	Уровень инфляции	0
Π	Прибыль банков	0,706
Π^{ret}	Прибыль производителей конечного товара	0,723
$\bar{\Pi}^w$	Прибыль «удачливых» оптовых производителей	2,372
$\underline{\Pi}^w$	Прибыль «неудачливых» оптовых производителей	2,188
Q	Реальный валютный курс	0,519
T^w	Паушальные налоги фирм	0,073
v^p	Ценовая устойчивость	1
w	Уровень заработных плат	2,516
γ^{ret}	Выпуск производителей конечного товара	2,168

В то же время некоторые корреляции в данных хорошо согласуются с соответствующими переменными модели. В частности, модель хорошо отражает размер корреляции между ростом ВВП и ростом цены на нефть, в то время как несколько завышает корреляцию между ростом ВВП и ростом потребления. Корреляция роста ВВП и роста займов и депозитов сильно занижена. Также модель предполагает неверную корреляцию NPL и роста ВВП, равно как и NPL и роста цены на нефть. Модель корректно отражает корреляцию между уровнем процентной ставкой и ростом кредитования, ростом депозитов и инфляции, однако корреляция процентной ставки и NPL значительно завышена.

Соответствующие показатели бизнес-циклов в российской экономике в период со II квартала 2001 г. по II квартал 2018 г. представлены в Табл. 5.

Таблица 4. Модельный расчет статистических показателей бизнес-цикла

	ВВП, кв/кв, %	Потребление, кв/кв, %	Цена на нефть, кв/кв, %	Реальные кредиты, кв/кв, %	Реальные депозиты, кв/кв, %	NPL к общему объему кредитования, поквартально, %	ИПЦ, поквартально, %	Процентная ставка, поквартально, %
<i>Стандартное отклонение</i>	2,91	3,52	14,49	4,37	5,46	1,74	1,34	1,60
<i>Корреляция</i>								
ВВП, кв/кв, %	1	0,81	0,46	0,23	0,11	0,13	-0,33	-0,20
Потребление, кв/кв, %	0,81	1	0,17	0,20	-0,02	0,07	-0,20	-0,10
Цена на нефть, кв/кв, %	0,46	0,17	1	0,06	0,76	0,14	-0,35	-0,30
Реальные кредиты, кв/кв, %	0,23	0,20	0,06	1	0,24	0,02	-0,27	-0,44
Реальные депозиты, кв/кв, %	0,11	-0,02	0,76	0,24	1	0,12	-0,29	-0,35
NPL к общему объему кредитования, поквартально, %	0,13	0,07	0,14	0,02	0,12	1	0,01	0,68
ИПЦ, поквартально, %	-0,33	-0,20	-0,35	-0,27	-0,29	0,01	1	0,46
Процентная ставка, поквартально, %	-0,20	-0,10	-0,30	-0,44	-0,35	0,68	0,46	1

Примечание: кв/кв – поквартальные изменения, %.

Таблица 5. Статистические показатели бизнес-цикла за период со II квартала 2001 г. по II квартал 2018 г.

	ВВП, кв/кв, %	Потребление, кв/кв, %	Цена на нефть, кв/кв, %	Реальные кредиты, кв/кв, %	Реальные депозиты, кв/кв, %	NPL к общему объему кредитования, поквартально, %	ИПЦ, поквартально, %	Процентная ставка, поквартально, %
<i>Среднее</i>	0,82	1,32	1,99	3,19	3,97	4,35	2,33	2,21
<i>Стандартное отклонение</i>	1,46	2,09	13,45	4,01	4,87	2,68	1,22	0,95
<i>Корреляция</i>								
ВВП, кв/кв, %	1	0,66	0,47	0,61	0,7	-0,34	-0,06	-0,53
Потребление, кв/кв, %	0,66	1	0,36	0,66	0,47	-0,49	-0,14	-0,45
Цена на нефть, кв/кв, %	0,47	0,36	1	0,16	0,45	-0,05	-0,20	-0,41
Реальные кредиты, кв/кв, %	0,61	0,66	0,16	1	0,51	-0,69	0,09	-0,42
Реальные депозиты, кв/кв, %	0,7	0,47	0,45	0,51	1	-0,27	-0,13	-0,51

Продолжение Табл. 5 на стр. 20

Продолжение, начало Табл. 5 на стр. 19

	ВВП, кв/кв, %	Потребление, кв/кв, %	Цена на нефть, кв/кв, %	Реальные кредиты, кв/кв, %	Реальные депозиты, кв/кв, %	NPL к общему объему кредитования, поквартально, %	ИПЦ, поквартально, %	Процентная ставка, поквартально, %
NPL к общему объему кредитования, поквартально, %	-0,34	-0,49	-0,05	-0,69	-0,27	1	-0,55	0,14
ИПЦ, поквартально, %	-0,06	-0,14	-0,20	0,09	-0,13	-0,55	1	0,37
Процентная ставка, поквартально, %	-0,53	-0,45	-0,41	-0,42	-0,51	0,14	0,37	1

Примечание: кв/кв – поквартальные изменения, %.

3.3. Функции импульсного отклика

На Рис. 2 (см. с. 25) представлены функции импульсного отклика на положительные шоки цены на нефть на внешнем рынке и совокупной факторной производительности⁸ в размере одного стандартного отклонения. ИПЦ, темп роста внутренних цен и процентные ставки представлены в абсолютном отклонении от стационарного состояния в виде процентного изменения за квартал. Отношение NPL к общему объему кредитования и иностранные облигации (внешний долг домохозяйств) показаны в виде абсолютного отклонения, помноженного на 100. Все остальные переменные представлены в виде процентного отклонения от стационарных значений⁹.

3.3.1. Шок совокупной факторной производительности

Положительный шок совокупной факторной производительности увеличивает предельную рентабельность производства. Спрос фирм на факторы производства растет, в результате увеличиваются реальные зарплаты, капитал, цена капитала и объем производства. По мере того как относительная цена капитала движется вверх, залоговые ограничения ослабляются, что ведет к немедленному увеличению количества обеспеченных долговых обязательств. По мере того как цена капитала возвращается к стационарному значению, компании переключаются на необеспеченные кредиты. Повышение зарплат позволяет домохозяйствам увеличить потребление, особенно относительно дешевых отечественных товаров, а также увеличить инвестиции в капитал банковской системы, из которого, в свою очередь, финансируются дополнительные кредиты для производственного сектора. Повышение прибыльности производственного сектора ведет к улучшению условий кредитования и резкому снижению уровня NPL. Государственное потребление растет благодаря ослаблению обменного курса, что увеличивает внутреннюю стоимость доходов от экспорта нефти.

⁸ Величина шоков соответствует оценкам Andreev et al. (2019): 13,5% для шока цены на нефть и 3,5% для шока совокупной факторной производительности.

⁹ Переменная стоимости залогового обеспечения на графиках является теневой стоимостью объема капитала в залоговых ограничениях и представлена множителем Лагранжа.

Реакция инфляции отражает снижение реальной цены отечественного выпуска, преобладающее над обесценением отечественной валюты, результатом чего становится снижение инфляции и номинальной процентной ставки.

3.3.2. Шок цены на нефть

Шок цены на нефть на мировом рынке ведет к резкому укреплению обменного курса¹⁰, что, в свою очередь, ведет к значительному увеличению импорта. Более крепкий обменный курс ведет к снижению стоимости импортных инвестиционных товаров – и, следовательно, к снижению цены капитала. Это становится причиной увеличения производства отечественных неторгуемых товаров. В отличие от шока совокупной факторной производительности, при котором эффект от увеличения цены капитала компенсируется повышением производительности, здесь снижение цены капитала временно стимулирует производство, но этого недостаточно для роста эффективности и совокупного дохода. Снижение цены капитала снижает возможность выпуска обеспеченных долговых обязательств, и, следовательно, повышенный спрос на инвестиции финансируется за счет необеспеченного долга. Домохозяйства переключаются с внутренних инвестиций в капитал на иностранные облигации, используемые для финансирования потребления импортных товаров, что приводит к снижению предложения труда в последующие периоды. Это становится причиной спада производства отечественных неторгуемых товаров в среднесрочной перспективе и свидетельствует о проявлении в России феномена «голландской болезни»: рост торгуемого сектора ведет к сокращению неторгуемого через изменение цены на ресурсы, в данном случае – на труд¹¹. Снижение процентной ставки по необеспеченным долгам приводит к улучшению условий кредитования и уменьшению уровня NPL. Полученное нами подтверждение этого эффекта согласуется с исследованием Malakhovskaya and Minabutdinov (2014), но расходится с работами Kreptsev and Seleznev (2017) и Kozlovtsceva et al. (2019). В нашей модели этот эффект ярко выражен вследствие значительного замещения между отечественными и импортными потребительскими товарами, обусловленного высокой эластичностью реального обменного курса валюты по отношению к долларовой цене на нефть. Одна из причин заключается в том, что в нашей модели иностранная процентная ставка не зависит прямо от долларовой цены на нефть, как в Kreptsev and Seleznev (2017) и Kozlovtsceva et al. (2019). Это означает, что, поскольку внешняя процентная ставка в нашей модели не снижается при повышении цены на нефть, домохозяйства больше заинтересованы в накоплении иностранных активов и потреблении импортных товаров в будущем. Еще одна причина более сильного проявления «голландской болезни» в нашем случае заключается в том, что в нашей модели нефтяные доходы идут напрямую государству, которое их тратит, и в результате совокупный спрос напрямую сильно зависит от цены на нефть на внутреннем рынке, которая снижается вследствие значительного повышения обменного курса. На практике государственные расходы не корректируются так сильно, однако в нашей модели

¹⁰ Шок доходов стимулирует спрос на отечественные товары, в то время как обменный курс корректируется, отражая эффект замещения импортных товаров и зарубежных сбережений.

¹¹ Исторически при «голландской болезни» рост торгуемого сектора вызывает увеличение спроса на труд и, следовательно, рост зарплат, результатом чего становится нерентабельность предприятий неторгуемого сектора экономики и его сокращение. Мы приходим к выводу, что сокращение неторгуемого сектора происходит из-за того, что эффект дохода, обусловленный ростом рентабельности в торгуемом секторе, ведет к снижению предложения на рынке труда и росту зарплат.

государственные расходы заменяют расходы потребителей, не имеющих сбережений, потребление которых напрямую зависит от нефтяных доходов в национальной валюте.

3.4. Анализ политики

Здесь мы представляем функции импульсного отклика на положительные шоки цены на нефть и совокупной факторной производительности при различных вариантах макропруденциальной политики. Andreev et al. (2019) показали, что значительная часть изменений бизнес-циклов была обусловлена этими шоками. Мы рассматриваем четыре макропруденциальных правила: «движение против ветра», норматив обязательных резервов по депозитам, ограничение LTV и норматив достаточности капитала. Все эти правила реагируют на отклонение необеспеченных займов от стационарного значения.

3.4.1. Шок цены на нефть

На Рис. 3 и 4 (см. с. 26–27) показаны функции импульсного отклика на положительный шок цены на нефть при различных вариантах макропруденциальной политики. Дополненное правило Тейлора, реагирующее на рост необеспеченных кредитов (политика «движения против ветра»), и контрциклические нормативы обязательных резервов по депозитам наиболее эффективно стабилизируют непосредственное влияние шока на ВВП и потребление, однако политика «движения против ветра» ведет к более масштабному и продолжительному снижению ВВП в среднесрочной перспективе. В частности, «движение против ветра» более эффективно предотвращает изначальное снижение реальной процентной ставки и, таким образом, приводит к тому, что домохозяйства откладывают немедленное потребление на будущее. Более высокие реальные процентные ставки в случае реализации этой политики также ведут к снижению спроса на кредиты, накопления капитала и отечественного производства и смягчают последствия шока для бизнес-цикла. Это предполагает, что макропруденциальная политика типа «движение против ветра» могла бы справиться с совокупностью таких колебаний.

Если говорить только о банковской системе, контрциклическая политика на основе норматива достаточности капитала эффективнее всего снижает NPL и увеличивает буфер капитала. Однако замещение вкладов капиталом означает, что стоимость банковского финансирования меняется незначительно (что отражается в рядах данных по процентным ставкам по обеспеченным и необеспеченным кредитам) и общий объем кредитов и капитала растет, усиливая последствия шока цены на нефть для ВВП. Контрциклические ограничения LTV оказывают столь же драматическое воздействие на банковскую систему, вызывая масштабное снижение общего объема займов и банковского капитала. Это приводит к снижению вложений в капитал; однако, поскольку стоимость капитала банка не меняется, реальная процентная ставка также не меняется, и не меняется предложение труда со стороны домохозяйств, в итоге влияние этой политики на реальный сектор очень незначительно.

3.4.2. Шок совокупной факторной производительности

На Рис. 5 и 6 (см. с. 28–29) представлены функции импульсного отклика на положительный шок совокупной факторной производительности при различных

вариантах макропруденциальной политики. В отличие от шока цены на нефть при данном типе шока политика «движение против ветра» усиливает первоначальную реакцию ВВП путем резкого повышения реальных процентных ставок, в результате чего эффект дохода для домохозяйств доминирует над межвременным эффектом замещения, и домохозяйства переключаются с депозитов на потребление. Однако после шока начинает доминировать эффект замещения, депозиты растут, труд сокращается, и ВВП приближается к стационарному состоянию быстрее, чем при других вариантах политики. Контрциклические нормативы обязательных резервов по депозитам также усиливают реакцию ВВП, но не столь эффективно стабилизируют финансовый сектор, как политика ограничения LTV, которая лучше стабилизирует кредиты, NPL и банковский капитал. Норматив достаточности капитала влияет схожим образом на политику «движения против ветра», но не столь сильно воздействует на реальную процентную ставку, а следовательно, оказывает минимальное воздействие на реальный сектор экономики. В нашем случае сочетание политики «движения против ветра» с ограничениями LTV представляется наиболее подходящим для реакции на шок производительности.

4. Анализ чувствительности

В данном разделе мы проверяем робастность рассматриваемых нами вариантов макропруденциальной политики при различных параметризациях правил политики. Базовой моделью мы называем модель, для которой характерно отсутствие всякой макропруденциальной политики. Модель 1 (C1, D1, LTV1, T1 для норматива достаточности капитала, норматива обязательных резервов по депозитам, ограничения LTV и «движения против ветра» соответственно) соответствует набору параметров, рассмотренных в Разделе 3.4 данной работы. Модель 2 (C2, D2, LTV2, T2 для норматива достаточности капитала, норматива обязательных резервов по депозитам, ограничения LTV и «движения против ветра» соответственно) соответствует параметризации с более сильным откликом на рост необеспеченных кредитов.

4.1. Достаточность капитала

Правило политики на основе достаточности капитала рассматривает норматив достаточности капитала \bar{k}^{bank} в качестве динамической переменной и регулирует его согласно уравнению (26). Нашей базовой модели соответствует значение η , равное 0, параметризации модели C1 соответствует η , равное 0,5, и C2 – η , равное 1. На Рис. 7 и 8 (см. с. 30) показан отклик наших основных переменных¹² на различные спецификации правил политики. Мы обнаруживаем, что увеличение чувствительности норматива достаточности капитала к росту необеспеченного кредитования приводит к значимо более высокой волатильности займов, депозитов и NPL, однако немного снижает отклик ВВП. Более высокие весовые коэффициенты рисков стимулируют инвестирование в собственный капитал, но также способствуют большему созданию новых кредитов. Проциклическое правило политики могло бы сгладить флуктуации в финансовом секторе, но усиливало бы их в реальном, что подчеркивает дилемму между финансовой стабильностью и стабилизацией бизнес-цикла.

¹² См. переменные, взятые для оценки модели, в Andreev et al. (2019).

4.2. Требования к резервам по депозитам

Регулирование норматива обязательных резервов по депозитам описывается уравнением (24) с ν , принимающим значение 0 в базовой параметризации, 0,15 в спецификации D1, которая использована в предыдущем разделе, и 0,3 в новой спецификации D2. Как видно на Рис. 9 и 10 (см. с. 31), как и в случае с регулированием достаточности капитала, изменение параметризации слабо влияет на переменные бизнес-цикла, но оказывает большой эффект на переменные финансового сектора. Когда требования к резервам по депозитам более чувствительны к росту необеспеченного кредитования, наблюдается сглаживающий эффект в отношении депозитов, NPL и, в среднесрочной перспективе, общего объема кредитования. В краткосрочной перспективе наблюдается усиление эффекта в отношении общего объема кредитования, вызванное увеличением резервирования депозитов банками.

4.3. Ограничение LTV

Политика ограничения LTV следует правилу, которое описывается в уравнении (25), где χ принимает значение 0 в базовой спецификации, -0,5 в спецификации LTV1 и -1 в спецификации LTV2. При этом правиле влияние на переменные реального сектора в спецификациях LTV1 и LTV2 одинаково. Первоначальный отклик кредитов и депозитов усиливается благодаря повышенной эластичности данного правила по отношению к необеспеченным кредитам, однако наблюдается ослабление воздействия на NPL вследствие переключения с необеспеченных кредитов на обеспеченные.

4.4. «Движение против ветра»

Правило Тейлора в форме «движение против ветра» представлено уравнением (23), где ζ в базовой спецификации равняется 0, в спецификации T1 – 0,5, а в спецификации T2 – 1. На Рис. 13 (шок цены на нефть, см. с. 33) видно, что более высокое значение ζ в рамках данной политики ведет к большему первоначальному отклику финансовых переменных, а влияние на переменные ВВП и потребления снижается в краткосрочной перспективе. В среднесрочной перспективе значительно большее отклонение процентных ставок от стационарного значения приводит к большему воздействию на ВВП, тогда как для потребления и финансовых переменных наблюдается снижение эффекта; отклик финансовых переменных и переменных реального сектора в трех спецификациях различен. Более резкий отклик ставки ДКП на рост необеспеченных кредитов сопровождается резким снижением как инфляции, так и номинальной процентной ставки, что помогает быстрее стабилизировать ВВП и потребление. На Рис. 14 (шок совокупной факторной производительности, см. с. 33) можно видеть повышенный первоначальный отклик переменных ВВП, потребления и переменных финансового сектора и ускоренный переход к стационарному состоянию в среднесрочной перспективе.

Рисунок 2. Функции импульсного отклика на положительные шоки цены на нефть и совокупной факторной производительности (1 стандартное отклонение)

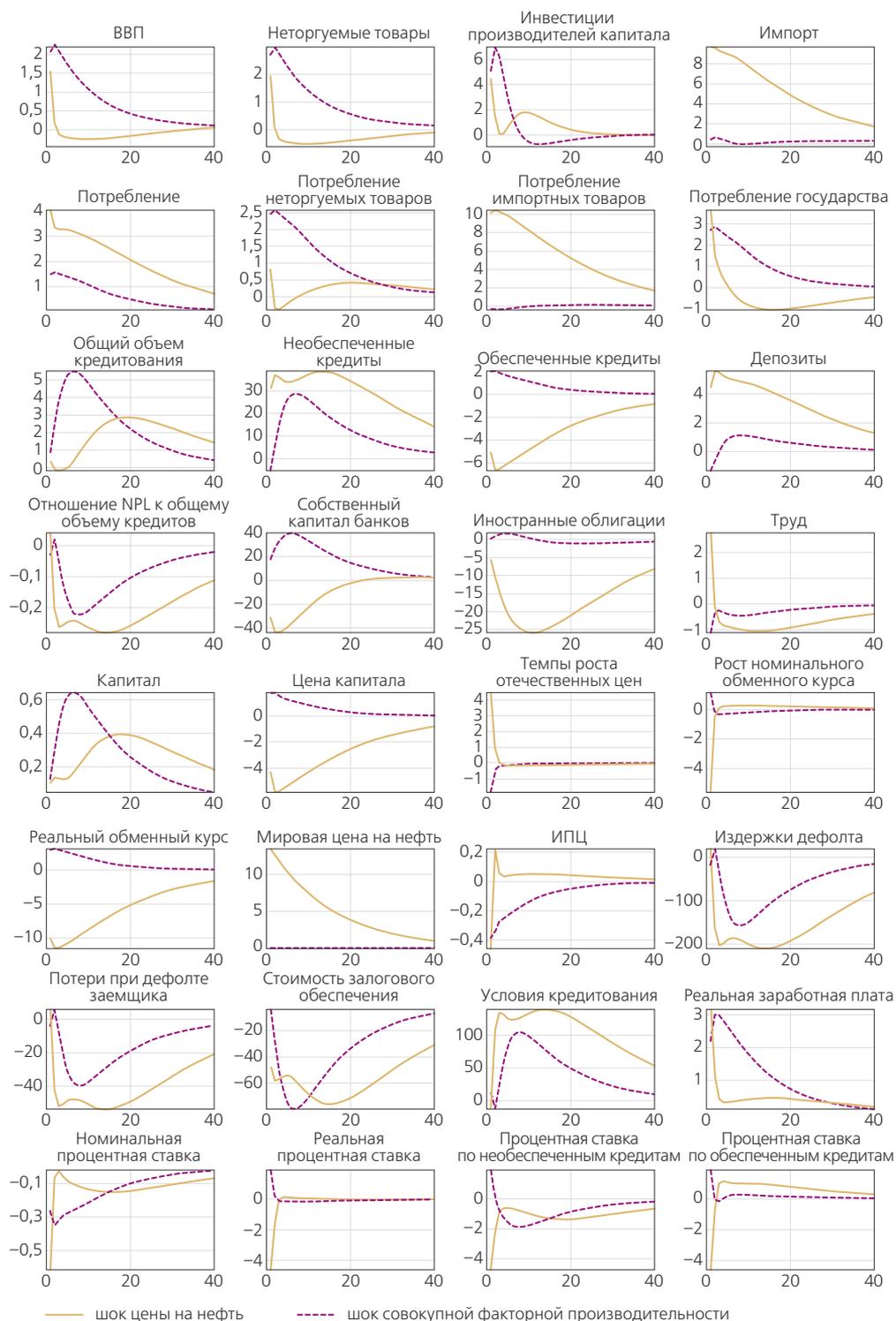


Рисунок 3. Функции импульсного отклика на положительный шок цены на нефть (1 стандартное отклонение)

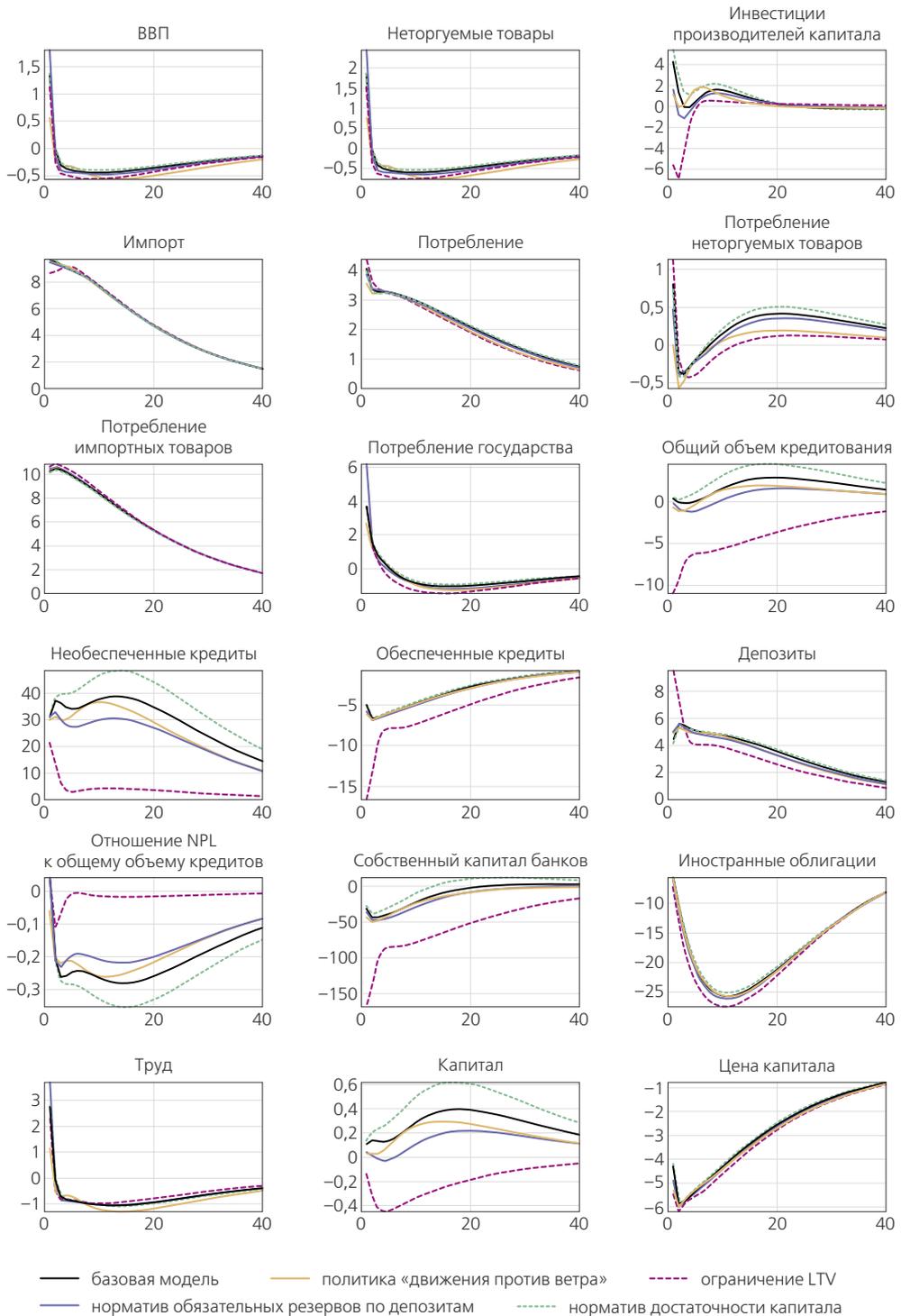


Рисунок 4. Функции импульсного отклика на положительный шок цены на нефть
(1 стандартное отклонение)

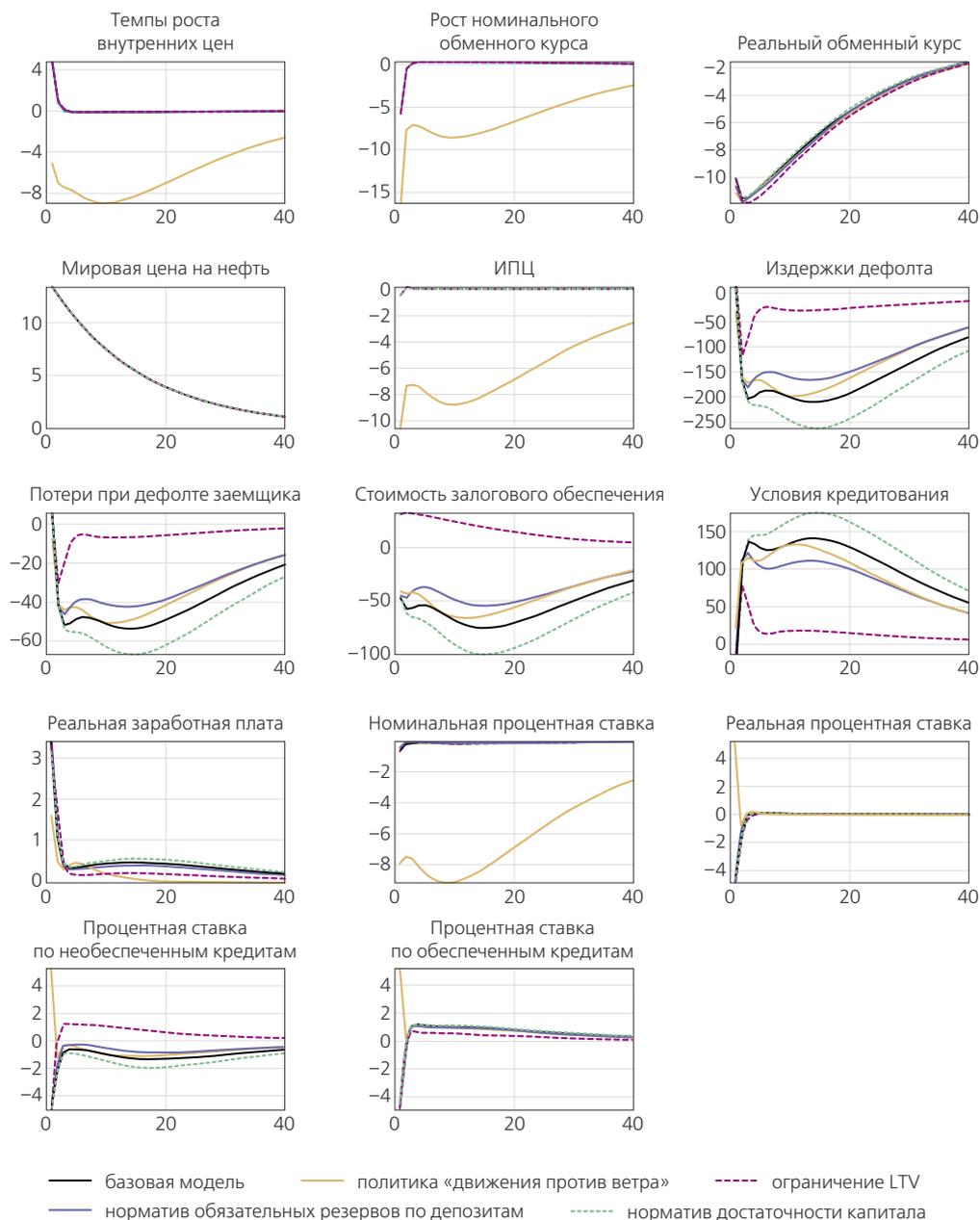


Рисунок 5. Функции импульсного отклика на положительный шок совокупной факторной производительности (1 стандартное отклонение)

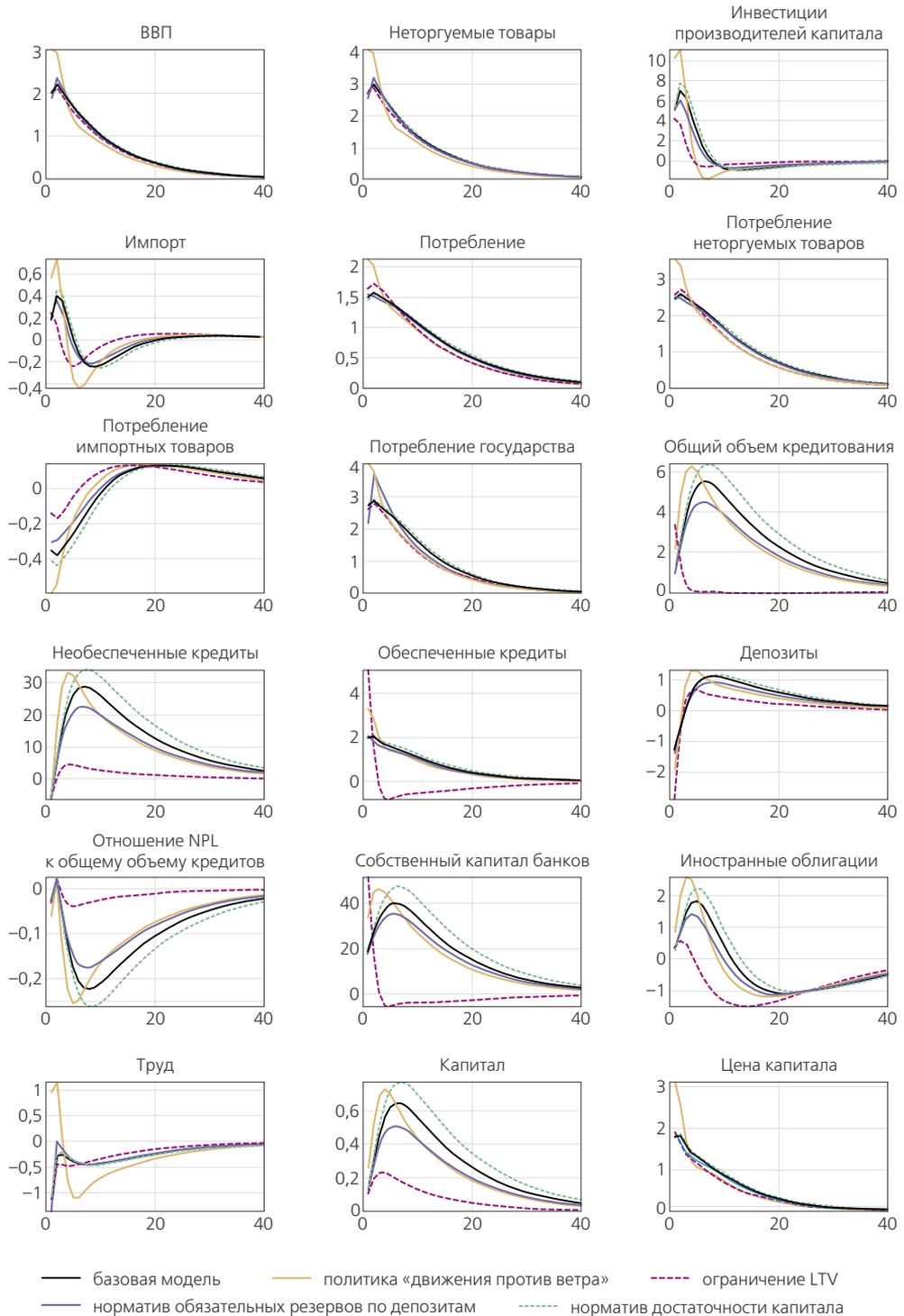


Рисунок 6. Функции импульсного отклика на положительный шок совокупной факторной производительности (1 стандартное отклонение)

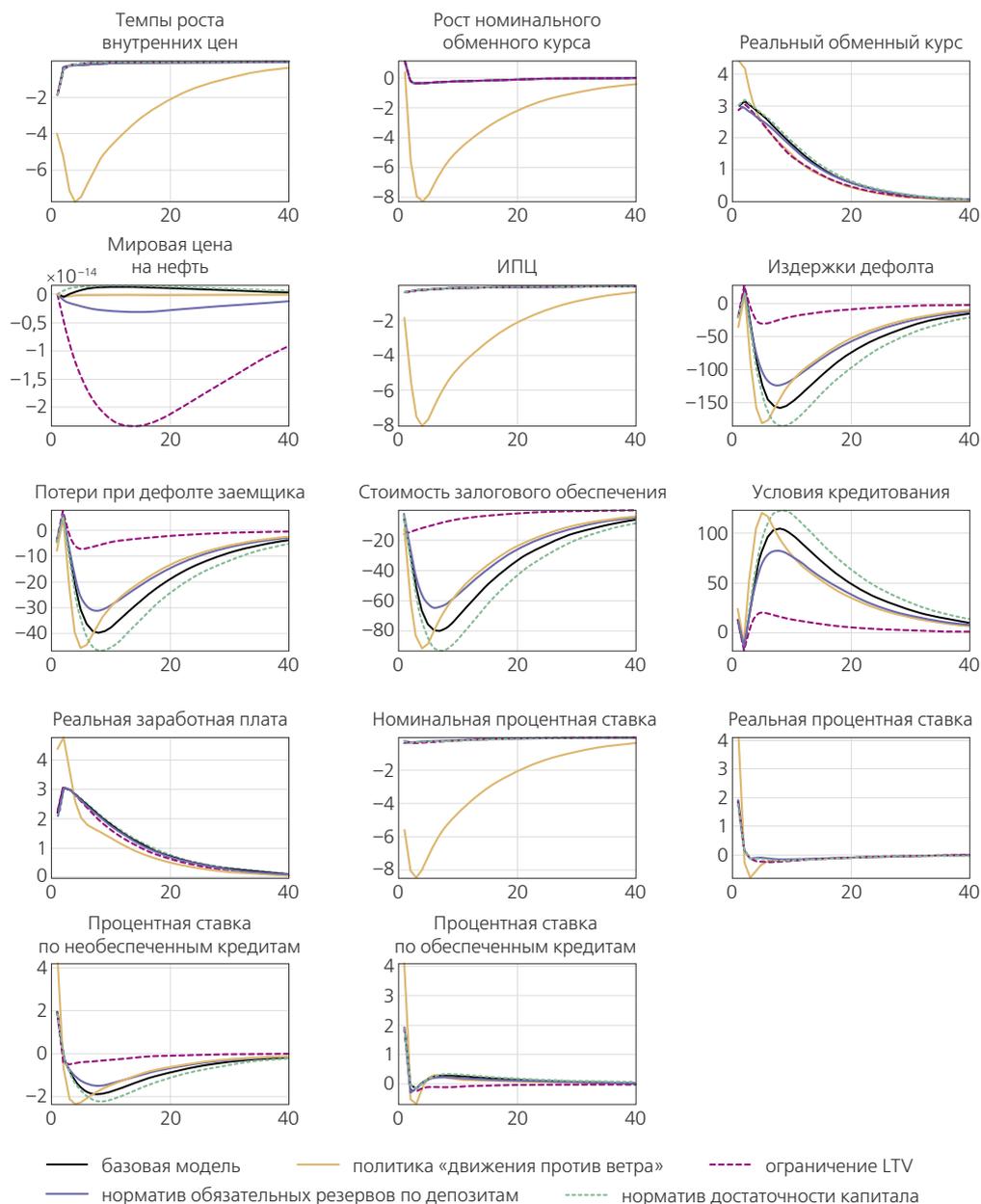


Рисунок 7. Проверка робастности результатов для политики норматива достаточности капитала в условиях шока цены на нефть

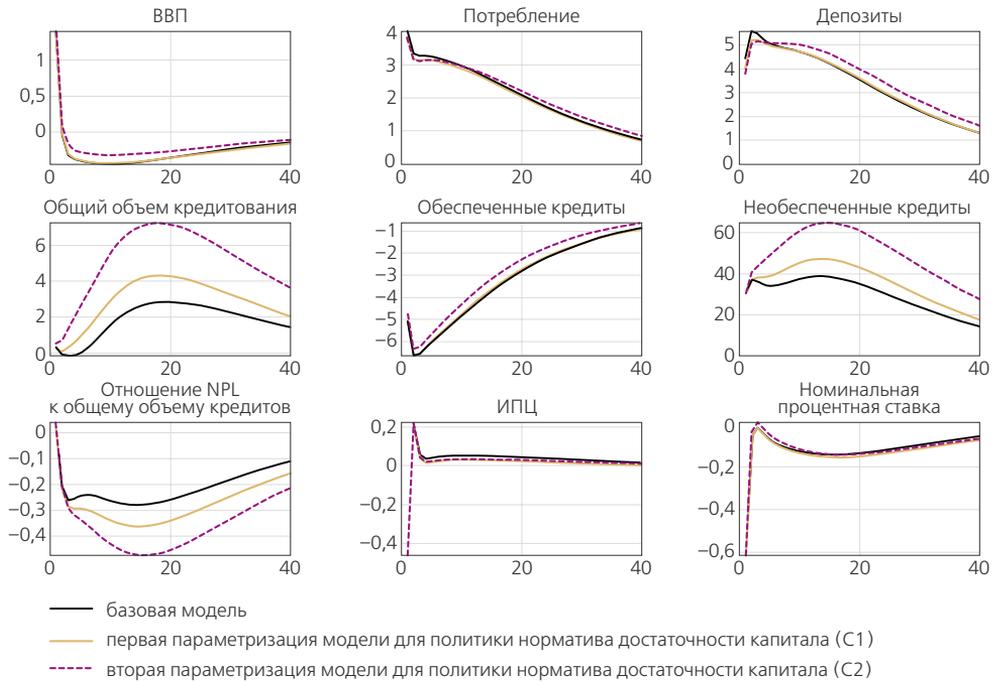


Рисунок 8. Проверка робастности результатов для политики норматива достаточности капитала в условиях шока совокупной факторной производительности

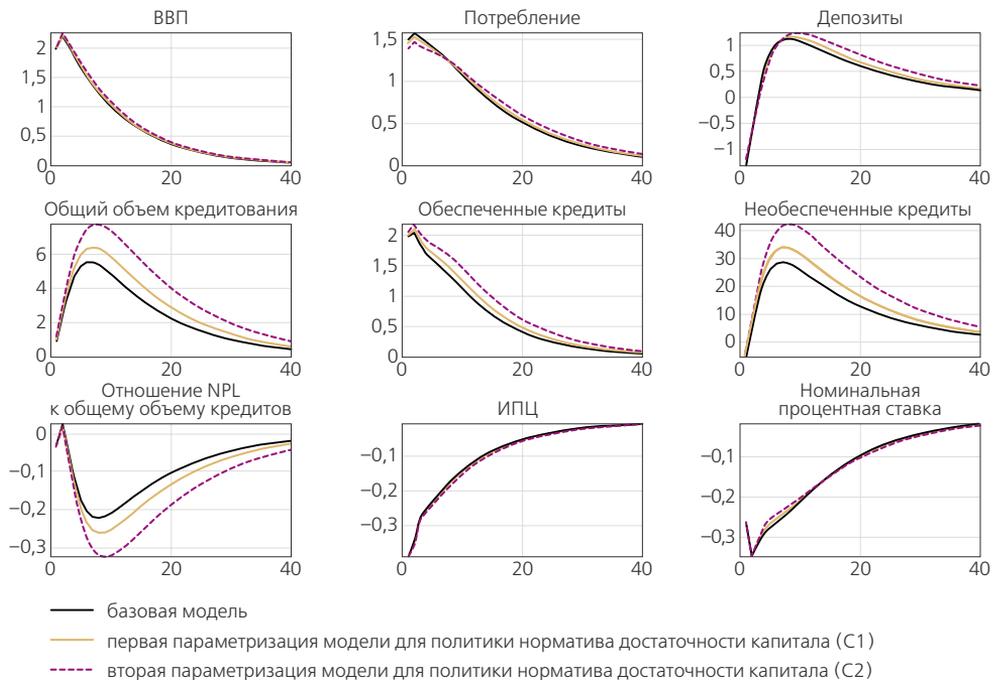


Рисунок 9. Проверка робастности результатов для политики норматива обязательных резервов по депозитам в условиях шока цены на нефть

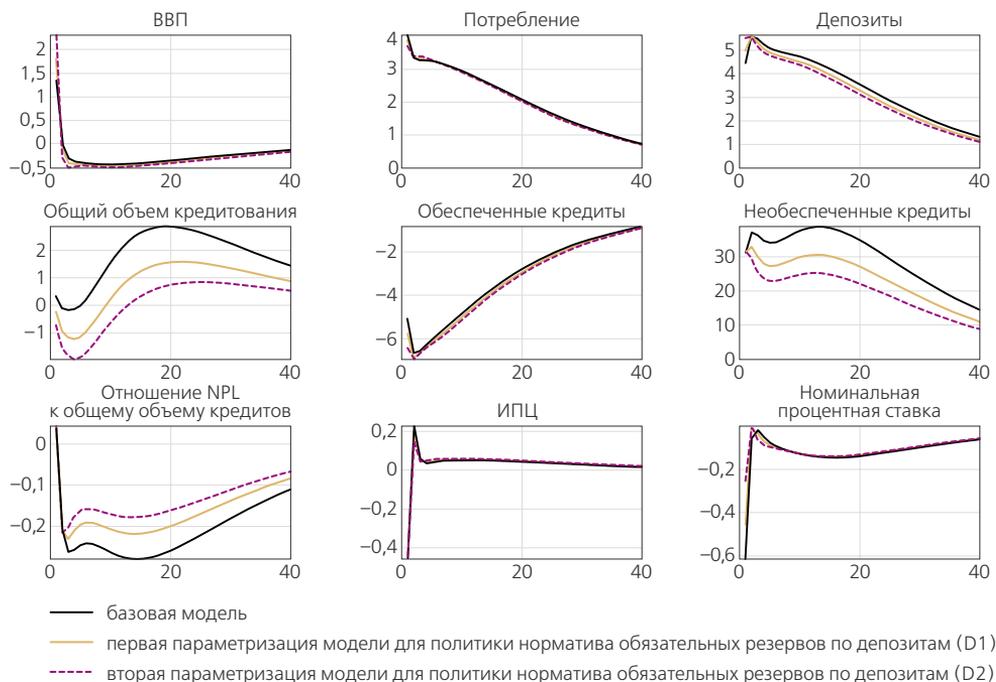


Рисунок 10. Проверка робастности результатов для политики норматива обязательных резервов по депозитам в условиях шока совокупной факторной производительности

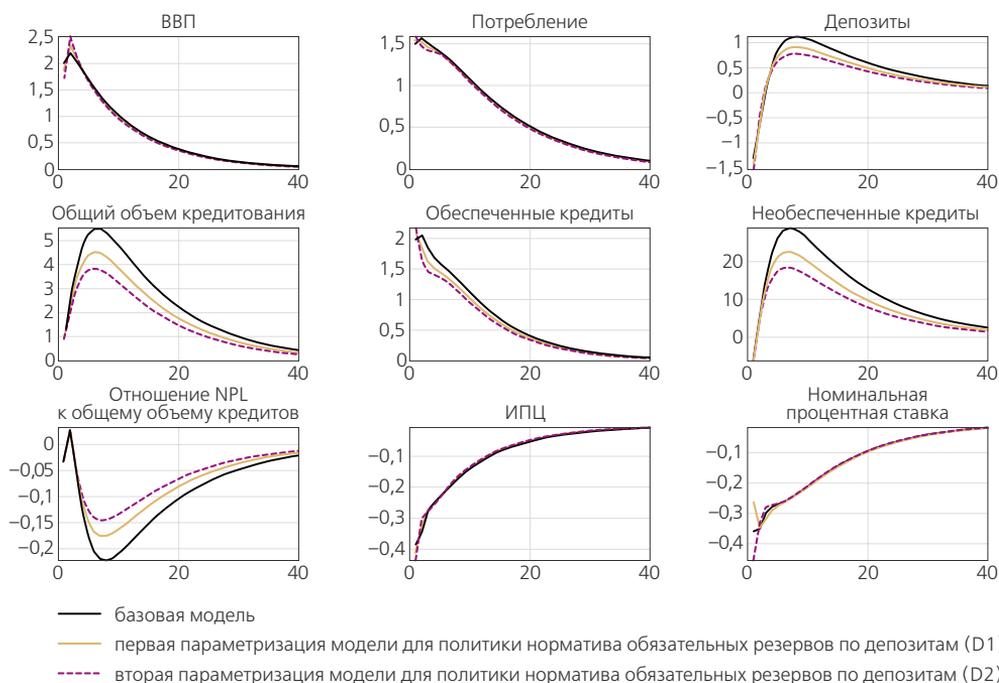


Рисунок 11. Проверка робастности результатов для политики ограничения LTV в условиях шока цены на нефть

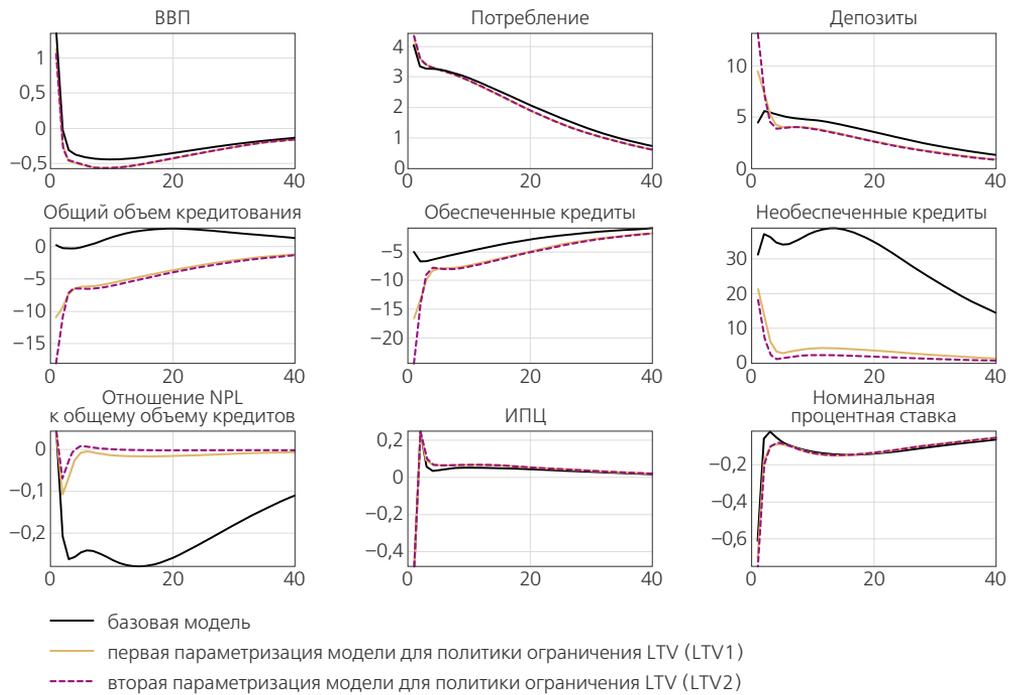


Рисунок 12. Проверка робастности результатов для политики ограничения LTV в условиях шока совокупной факторной производительности

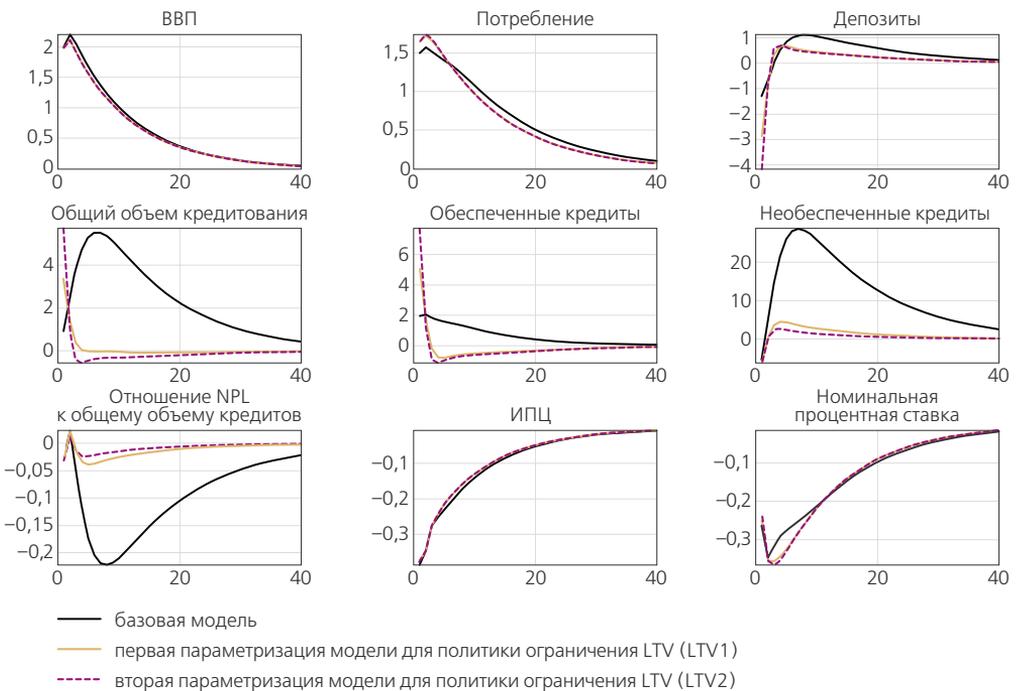


Рисунок 13. Проверка робастности результатов для политики «движение против ветра» в условиях шока цены на нефть

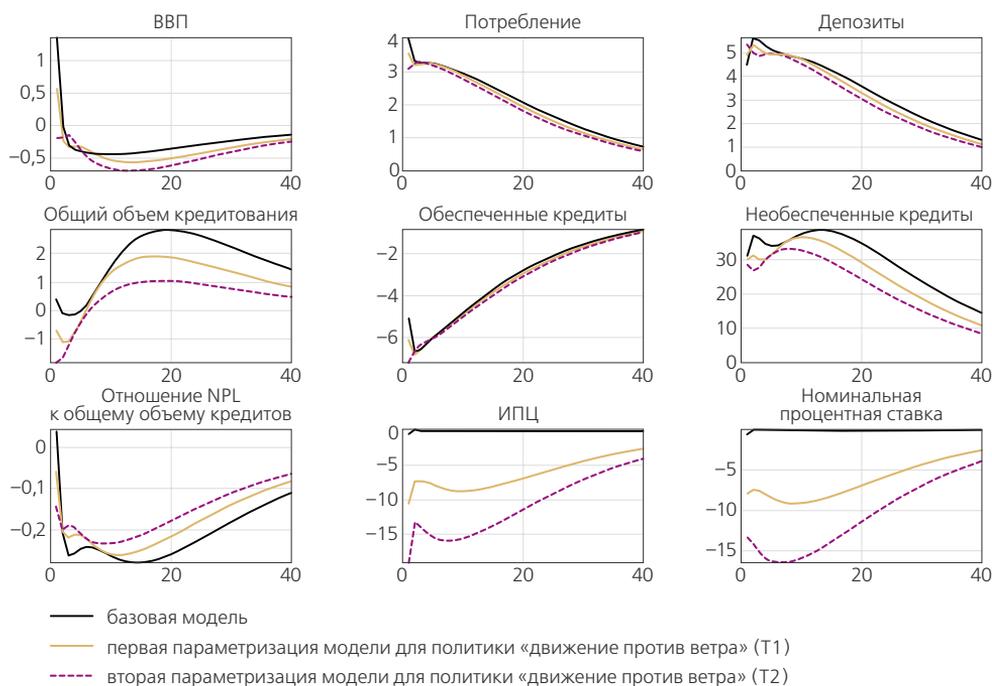
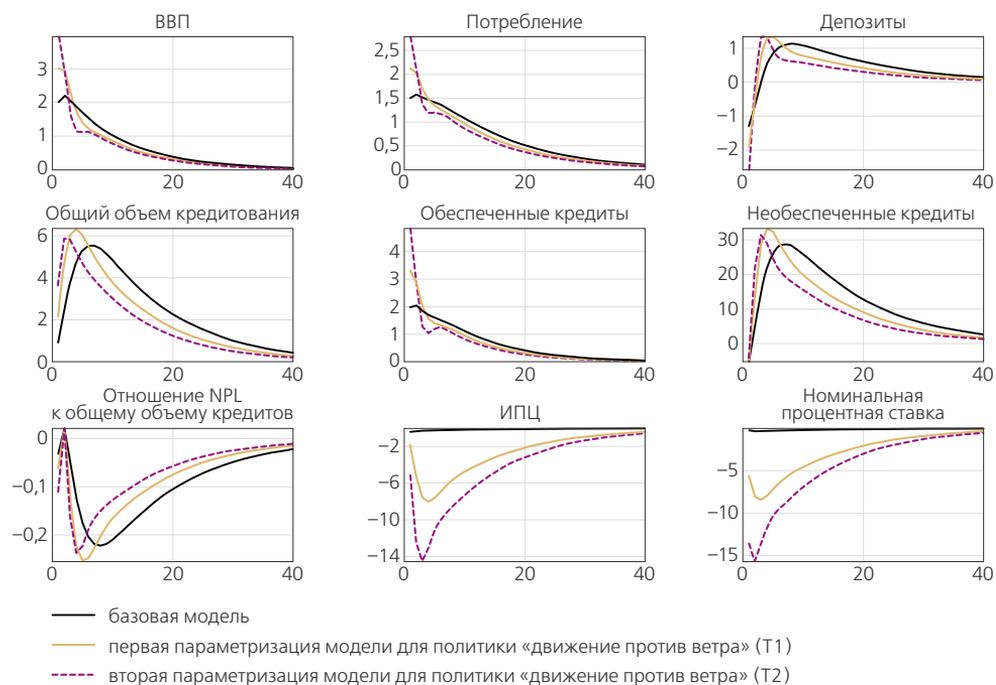


Рисунок 14. Проверка робастности результатов для политики «движение против ветра» в условиях шока совокупной факторной производительности



5. Заключение

В данной работе мы представили разработанную нами новокейнсианскую модель малой открытой экономики с банковским сектором и обеспеченным и необеспеченным долгом. Мы откалибровали модель согласно параметрам, полученным в работе Andreev et al. (2019), в которой также было показано, что главную роль в российских бизнес-циклах играют шоки цены на нефть и совокупной факторной производительности. Мы сравнили эффективность четырех типов политики – правила Тейлора (дополненного компонентом, отражающим рост необеспеченных кредитов), контрциклического норматива обязательных резервов по депозитам, ограничения LTV и норматива достаточности капитала – в целях стабилизации экономики после упомянутых выше шоков. Мы обнаружили, что ДКП в форме «движения против ветра» может иметь максимальный стабилизирующий эффект в условиях обоих шоков, однако при этом может потребоваться одновременное применение других политик – таких, как норматив обязательных резервов по депозитам и ограничение LTV для шока цены на нефть и шока совокупной факторной производительности соответственно, что согласуется с выводами Kozlovtsceva et al. (2019). Оптимальное комбинирование политик и особенно последствия политик для благосостояния, которые обсуждаются в работе Kashyap et al. (2017), представляется важным вопросом, оставленным для дальнейшего исследования.

Список литературы

- Adolfson, M., Lasèen, S., Christiano, L., Trabandt, M. and Walentin, K.** (2013). *Ramses II – Model Description*. Sveriges Riksbank Occasional Paper Series, N 12.
- Aikman, D., Bridges, J., Kashyap, A. and Siegert, C.** (2019). Would Macroprudential Regulation Have Prevented the Last Crisis? *Journal of Economic Perspectives*, 33(1), pp. 107–30. doi: 10.1257/jep.33.1.107
- Andreev, M., Peiris, M. U., Shirobokov, A. and Tsomocos, D. P.** (2019). *Commodity Cycles and Financial Instability in Emerging Economies*. Mimeo.
- Berben, R.-P., Bierut, B., van den End J. W. and Kakes, J.** (2010). *Macro-Effects of Higher Capital and Liquidity Requirements for Banks*. DNB Occasional Studies, 8(3).
- Borio, C. and Zhu, H.** (2012). Capital Regulation, Risk-Taking and Monetary Policy: A Missing Link in the Transmission Mechanism? *Journal of Financial Stability*, 8(4), pp. 236–251.
- Brzoza-Brzezina, M., Kolasa, M. and Makarski, K.** (2013). The Anatomy of Standard DSGE Models with Financial Frictions. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 37(1), pp. 32–51.
- Christiano, L. J., Eichenbaum, M. S. and Trabandt, M.** (2015). Understanding the Great Recession. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 7(1), pp. 110–167. doi: 10.1257/mac.20140104
- Christiano, L., Motto, R. and Rostagno, M.** (2010). *Financial Factors in Economic Fluctuations*. ECB Working Paper, N 1192.
- Cúrdia, V. and Woodford, M.** (2010). Credit Spreads and Monetary Policy. *Journal of Money, Credit and Banking*, 42(s1), pp. 3–35. doi:10.1111/j.1538-4616.2010.00328.x
- De Moraes, C. O., Montes, G. C. and Antunes, J. A. P.** (2016). How Does Capital Regulation React to Monetary Policy? New Evidence on the Risk-Taking Channel. *Economic Modelling*, 56, pp. 177–186. doi: 10.1016/j.econmod.2016.03.025

- De Walque, G., Pierrard, O. and Rouabah, A.** (2010). Financial (In)Stability, Supervision and Liquidity Injections: A Dynamic General Equilibrium Approach. *Economic Journal*, 120(549), pp. 1234–1261. doi: 10.1111/j.1468-0297.2010.02383.x
- Dubey, P., Geanakoplos, J. and Shubik, M.** (2005). Default and Punishment in General Equilibrium. *Econometrica*, 73(1), pp. 1–37. doi: 10.1111/j.1468-0262.2005.00563.x
- Eichner, M., Kohn, D. L. and Palumbo, M. G.** (2013). Financial Statistics for the United States and the Crisis: What Did They Get Right, What Did They Miss, and How Could They Change? In: C. R. Hulten and M. B. Reinsdorf, eds. *Measuring Wealth and Financial Intermediation and Their Links to the Real Economy*. University of Chicago Press, pp. 39–66.
- Erceg, C. J., Henderson, D. W. and Levin, A. T.** (2000). Optimal Monetary Policy with Staggered Wage and Price Contracts. *Journal of Monetary Economics*, 46(2), pp. 281–313.
- Gale, D.** (2010). Capital Regulation and Risk Sharing. *International Journal of Central Banking*, 6(4), pp. 187–204.
- Gambacorta, L. and Shin, H. S.** (2016). Why Bank Capital Matters for Monetary Policy. *Journal of Financial Intermediation*, 35(B), pp. 17–29.
- Gavalas, D.** (2015). How Do Banks Perform under Basel III? Tracing Lending Rates and Loan Quantity. *Journal of Economics and Business*, 81, pp. 21–37.
- Ghosh, S.** (2008). Capital Requirements, Bank Behavior and Monetary Policy – A Theoretical Analysis with an Empirical Application to India. *Indian Economic Review*, pp. 205–227.
- Goodhart, C. A. E., Peiris, M. U. and Tsomocos, D. P.** (2018). Debt, Recovery Rates and the Greek Dilemma. *Journal of Financial Stability*, 36, pp. 265–278.
- Goodhart, C. A. E., Sunirand, P. and Tsomocos, D. P.** (2005). A Risk Assessment Model for Banks. *Annals of Finance*, 1(2), pp. 197–224.
- Goodhart, C. A. E., Sunirand, P. and Tsomocos, D. P.** (2006). A Model to Analyse Financial Fragility. *Economic Theory*, 27(1), pp. 107–142.
- Gourio, F., Kashyap, A. K. and Sim, J. W.** (2018). The Trade Offs in Leaning Against the Wind. *IMF Economic Review*, 66(1), pp. 70–115. doi: 10.1057/s41308-017-0043-3
- Ivashchenko, S.** (2013). Dynamic Stochastic General Equilibrium Model with Banks and Endogenous Defaults of Firms. *Journal of the New Economic Association*, 19(3), pp. 27–50. [In Russian]. Available at: <http://www.econorus.org/repec/journal/2013-19-27-50r.pdf> [accessed on 2 August 2019].
- Kashyap, A. K., Tsomocos, D. P. and Vardoulakis, A. P.** (2017). *Optimal Bank Regulation in the Presence of Credit and Run Risk*. Saïd Business School Research Papers, N 17.
- Kozlovteva, I., Ponomarenko, A., Sinyakov, A. and Tatarintsev, S.** (2019). *Financial Stability Implications of Policy Mix in a Small Open Commodity-Exporting Economy*. Bank of Russia Working Paper Series, N 42. Available at: http://cbr.ru/Content/Document/File/72596/wp42_e.pdf [accessed on 2 August 2019].
- Kreptsev, D. and Seleznev, S.** (2017). *DSGE Model of the Russian Economy with the Banking Sector*. Bank of Russia Working Paper Series, N 27.
- Malakhovskaya, O. and Minabutdinov, A.** (2014). Are Commodity Price Shocks Important? A Bayesian Estimation of a DSGE Model for Russia. *International Journal of Computational Economics and Econometrics*, 4(1/2), pp. 148–180. doi: 10.1504/IJCEE.2014.060294
- Martinez, J. F. and Tsomocos, D. P.** (2018). Liquidity and Default in an Exchange Economy. *Journal of Financial Stability*, 35, pp. 192–214. doi: 10.1016/j.jfs.2016.10.010
- Nachane, D. M., Ghosh, S. and Ray, P.** (2006). Basel II and Bank Lending Behaviour: Some Likely Implications for Monetary Policy. *Economic and Political Weekly*, 41(11), pp. 1053–1058.

- Peiris, M. U. and Tsomocos, D. P.** (2015). International Monetary Equilibrium with Default. *Journal of Mathematical Economics*, 56, pp. 47–57.
- Polbin, A.** (2014). Econometric Estimation of the Structural Macro Model of Russian Economy. *Applied Econometrics*, 33(1), pp. 3–29. [In Russian]. Available at: http://pe.cemi.rssi.ru/pe_2014_1_03-29.pdf [accessed on 2 August 2019].
- Roch, F. and Uhlig, H.** (2016). *The Dynamics of Sovereign Debt Crises and Bailouts*. IMF Working Papers, N 136.
- Shubik, M. and Wilson, C.** (1977). The Optimal Bankruptcy Rule in a Trading Economy Using Fiat Money. *Zeitschrift Für Nationalökonomie / Journal of Economics*, 37(3/4), pp. 337–354.
- Taylor, J. B.** (1993). Discretion versus Policy Rules in Practice. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 39, pp. 195–214. doi: 10.1016/0167-2231(93)90009-L
- Tsomocos, D. P.** (2003). Equilibrium Analysis, Banking and Financial Instability. *Journal of Mathematical Economics*, 39(5–6), pp. 619–655.
- Walsh, K. J.** (2016). *Portfolio Choice and Partial Default in Emerging Markets: A Quantitative Analysis*. Available at: <https://sites.google.com/site/kieranjameswalsh/research> [accessed on 2 August 2019]

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 6. Корпоративные займы в России: обеспеченные и необеспеченные

Тип займа	Райффайзенбанк (2017)	Московский кредитный банк (2016)
Необеспеченные займы	50,3%	–
Под гарантию	24,5%	–
Всего необеспеченных	74,8%	56,2%
Под залог недвижимости	18,1%	16,9%
Другое обеспечение	7,1%	26,9%
Всего обеспеченных	25,2%	43,8%