



Банк России

КАК УСТРОЕНА ЭКОНОМИКА: ЛОГИКА ПРОГНОЗНЫХ МОДЕЛЕЙ

Алексей Заботкин,
Заместитель Председателя Банка России

Санкт-Петербург
30 июня 2025 г.



Сегодня мы вспомним (и/или узнаем):

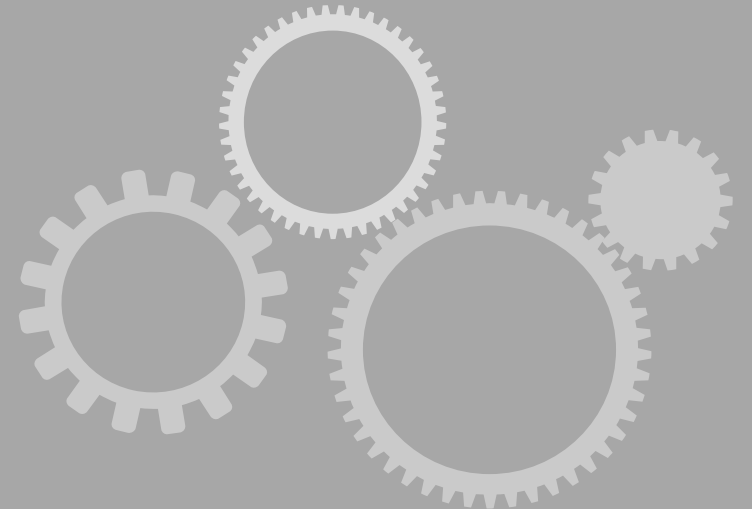
1. Зачем нужна денежно-кредитная политика (ДКП) и как она работает
2. Как развивались идеи о ДКП и макроэкономическое моделирование
3. Требования к прогнозной модели для ДКП
4. Базовая прогнозная модель **закрытой** экономики
5. Базовая прогнозная модель **открытой** экономики
6. Что важно помнить при работе с (базовыми) моделями



Банк России

1

ЗАЧЕМ НУЖНА ДЕНЕЖНО- КРЕДИТНАЯ ПОЛИТИКА И КАК ОНА РАБОТАЕТ



Задача центрального банка

Чтобы деньги оставались деньгами

1. Обеспечение платежеспособности денег = Ценовая стабильность

=> Денежно-кредитная политика (ДКП)

2. Устойчивость денежной системы = Финансовая стабильность

=> Политика по поддержанию финансовой стабильности:

- Регулирование и надзор за финансовыми институтами, рынками и инфраструктурой
- Поддержка ликвидностью в кризис
- Контрциклическое регулирование (макропруденциальная политика)

Как ДКП влияет на экономику и инфляцию

Чтобы изменение ключевой ставки
в полной мере повлияло на инфляцию требуется
от 3 до 6 кварталов

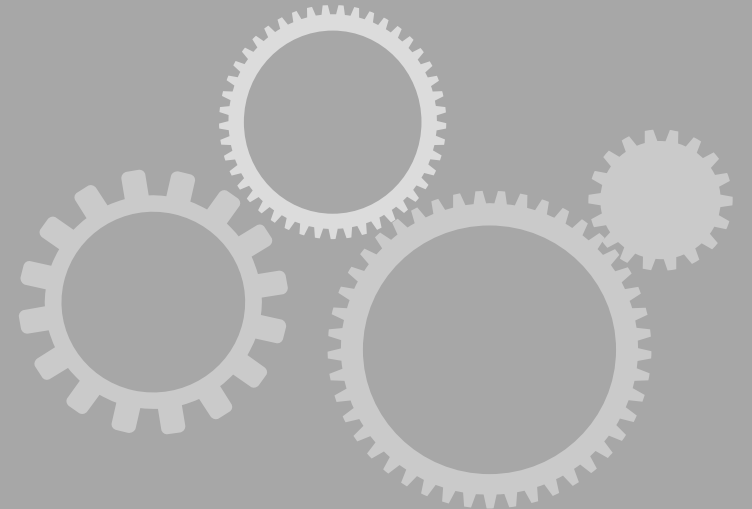




Банк России

2

КАК РАЗВИВАЛИСЬ ИДЕИ О ДКП И МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ





Классическая макроэкономика до 1930-ых

- Предложение создает спрос
- Гибкие з/п и цены

Количественная теория денег,
Вальрасовское равновесие

Кейнсианская революция 1930-50-ые

- Совокупный спрос - это основа циклов
- AD-экстерналия (Paradox of Thrift)
- Жесткость цен. Безработица
- IS-LM (Хикс)
- ДКП vs. бюджетная политика: бюджетная эффективнее

Неоклассический синтез, 1950-1970-ые.

Монетаризм 1960-1970-ые

- Кейнсианско-классическое комбо
- IS-LM (Хансен), Манделл-Флеминг
- Кривая Филлипса' 58
- Модель Solow
- *Адаптивные ожидания и сдвиги PC*
- *Natural Rate Hypothesis – нейтральность ДКП*
- *Монетарный характер инфляции. ДКП эффективнее*

Новая классическая макроэкономика 1970-1980-ые

- Рациональные ожидания и критика Лукаса
- RBC модель – микро обоснованная динамическая модель

Новая Кейнсианская макроэкономика 1980-ые- н.в.

- Микро обоснования номинальных жесткостей (Фелпс)
- PC с RE
- NK DSGE

Современная макро:

NK DSGE
+ Финансовые циклы
+ HANK
+ нелинейности

ABM, SFC модели

Эволюция роли ожиданий в макромоделях

Author	Phillips curve	Expectations
Phillips (1958)	$\pi_t = \pi_0 + \kappa x_t$	Absent
Dynamic empirical (1960s)	$\pi_t = \alpha \pi_{t-1} + \kappa x_t, \alpha < 1$	Adaptive
Friedman (1968); ISLM AS/AD(1970s)	$\pi_t = \pi_{t-1} + \kappa x_t$	Adaptive
Lucas (1972)	$\pi_t = E_{t-1} \pi_t + \kappa x_t$	Rational
Calvo (1983), Rotemberg (1982); NK (1990s)	$\pi_t = \beta E_t \pi_{t+1} + \kappa x_t$	Rational

Table 1: The steady forward march of expectations in the Phillips curve

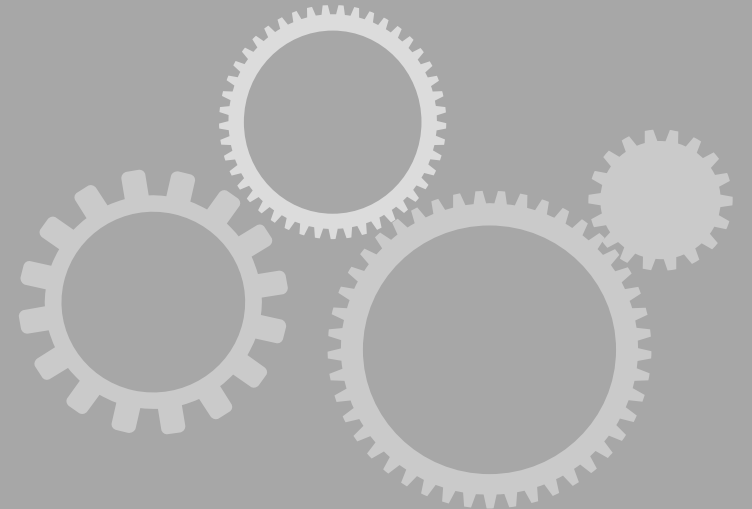
Источник: Cochrane (2023)



Банк России

3

ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГНОЗНОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ДКП



Требования к прогнозной модели для ДКП

- **Динамика:**
 - **«Наличие будущего»** => выбор экономическими агентами своих решений с учётом будущего
 - **Важная роль ожиданий** в принятии решений агентами в настоящем. Стратегическая взаимодополняемость решений агентов (решения одного зависят от решений остальных)
- **Стационарное состояние:** Равновесные уровни переменных и отклонения от них
- **Жесткие цены** (несовершенная конкуренция, инерция): почему ДКП в принципе способна влиять на инфляцию
- **Таргетирование инфляции** как «номинальный якорь». ДКП возвращает инфляцию к цели на горизонте ДКП
- **Разные типы шоков**, что выводят систему из равновесия: на стороне спроса, предложения. Разная продолжительность (персистентность) действия шоков

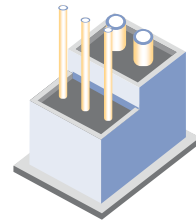
Микрообоснования: решения агентов в идеальных условиях

В стандартной модели пять типов агентов: д/х, производители, ЦБ+банки, государство, нерезиденты
Пять рынков: товаров/услуг, труда, денег, облигаций (финансовых активов), валюты



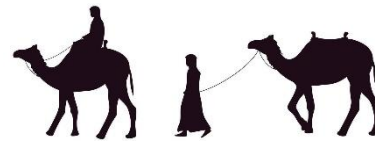
Домохозяйства:

- Сколько работать
- Сколько дохода потреблять (брать кредит)/сберегать
- Купить импортные или отечественные товары
- Сберегать в форме отечественных или зарубежных облигаций



Бизнес (производители товаров/услуг):

- Сколько нанимать работников
- Какую цену на продукцию установить, когда и на сколько её пересматривать



Нерезиденты

- Сколько товаров/услуг страны купить (экспорт)
- Сколько купить облигаций (дать в долг)



ЦБ



БАНК

ЦБ+банки

- Какая будет ставка процента
- Сколько капитала/ликвидности иметь банкам



Минфин

Минфин (Правительство, государство):

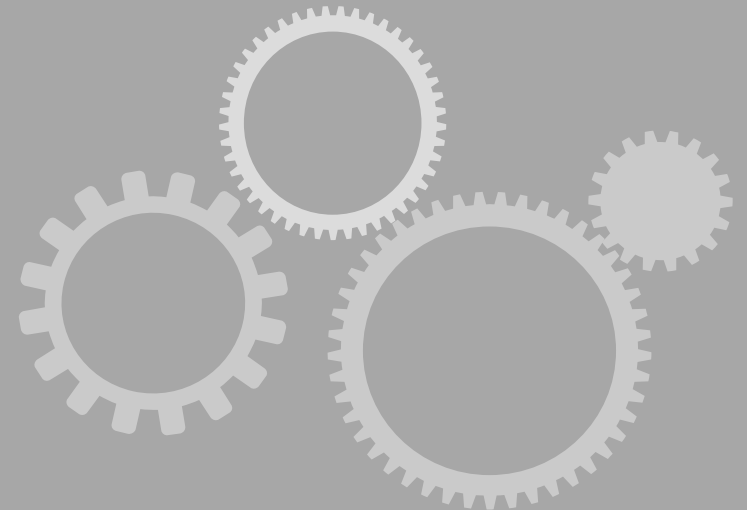
- Сколько купить товаров/услуг у бизнеса или нанять работников
- Какие будут налоги и сколько выпустить облигаций



Банк России

4

БАЗОВАЯ ПРОГНОЗНАЯ МОДЕЛЬ ЗАКРЫТОЙ ЭКОНОМИКИ



Clarida, Gali и Gertler (1999)

Спрос на рынке товаров и услуг (аналог IS)

$$y_t = \underbrace{\mathbb{E}_t[y_{t+1}]}_{\text{будущие значения выпуска}} - \overbrace{\beta_1 * (i_t - \mathbb{E}_t[\pi_{t+1}])}^{\text{процентный канал ДКП}} + \underbrace{\varepsilon_t^{IS}}_{\text{шок спроса}}$$

реальная ставка

Примечание: все переменные в отклонениях от стационарного состояния (тренда, таргета, потенциального уровня)

Совокупное предложение (кривая Филлипса)

$$\pi_t = \underbrace{\beta_2 \mathbb{E}_t[\pi_{t+1}]}_{\substack{\text{будущие значения} \\ \text{инфляции}}} + \underbrace{\beta_3 y_t}_{\text{выпуск}} + \underbrace{\varepsilon_t^{PC}}_{\text{шок издержек}}$$

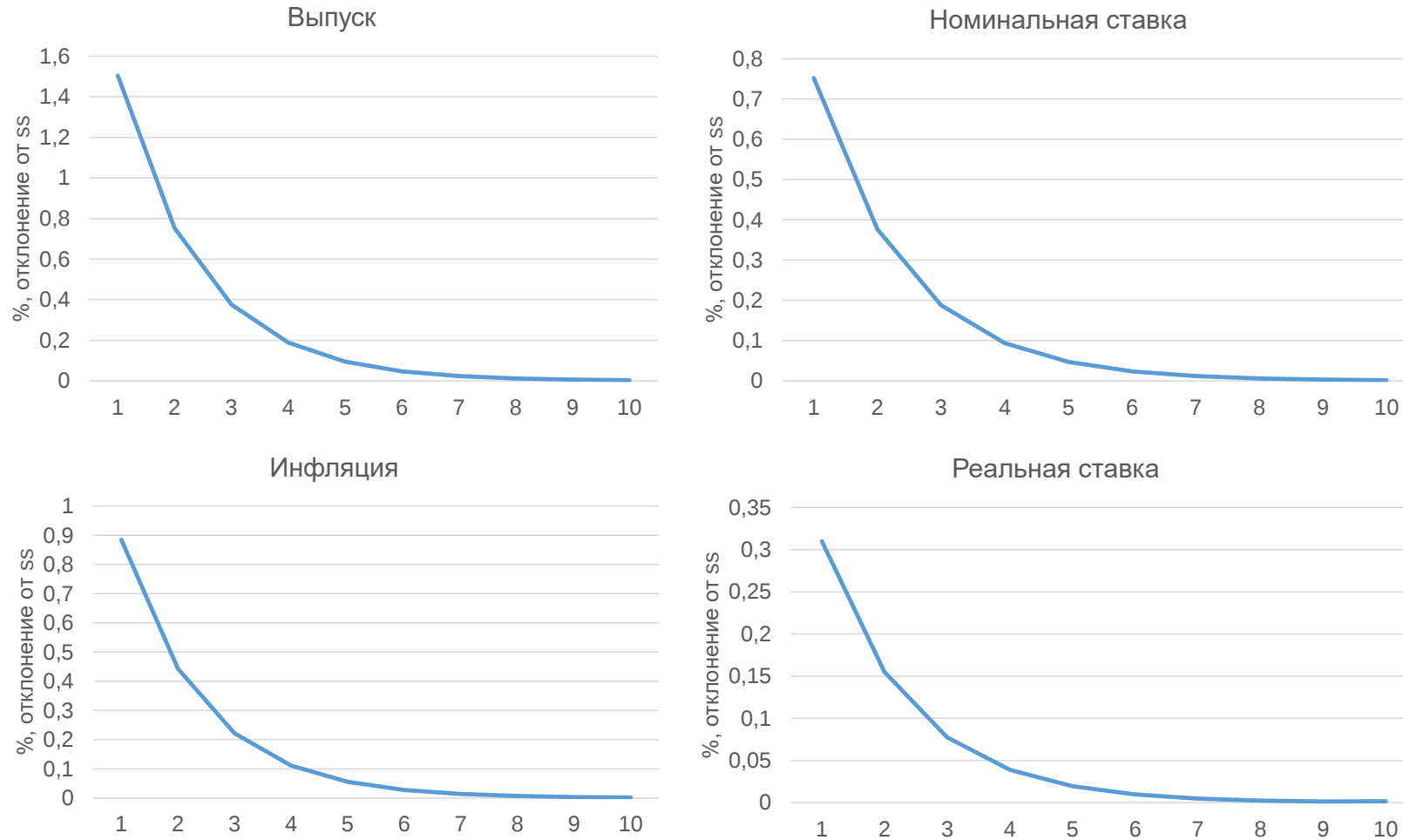
Примечание: все переменные в отклонениях от стационарного состояния (тренда, таргета, потенциального уровня)

Правило денежно-кредитной политики

$$i_t = \underbrace{\beta_4 \mathbb{E}_t[\pi_{t+1}]}_{\text{будущие значения инфляции}}$$

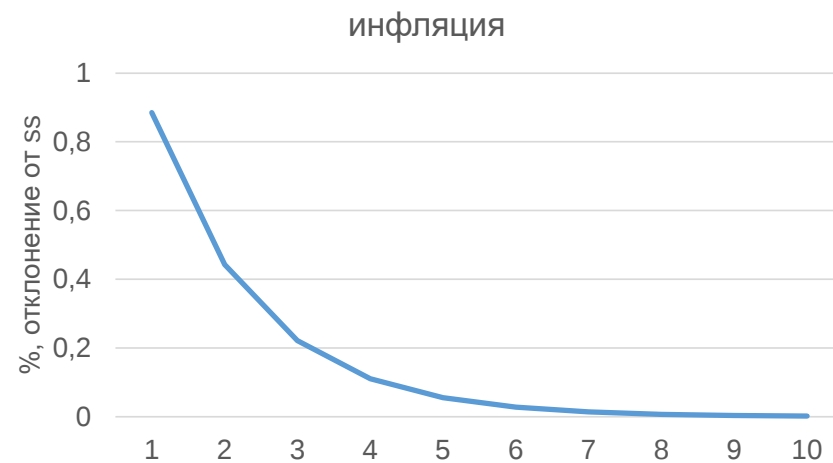
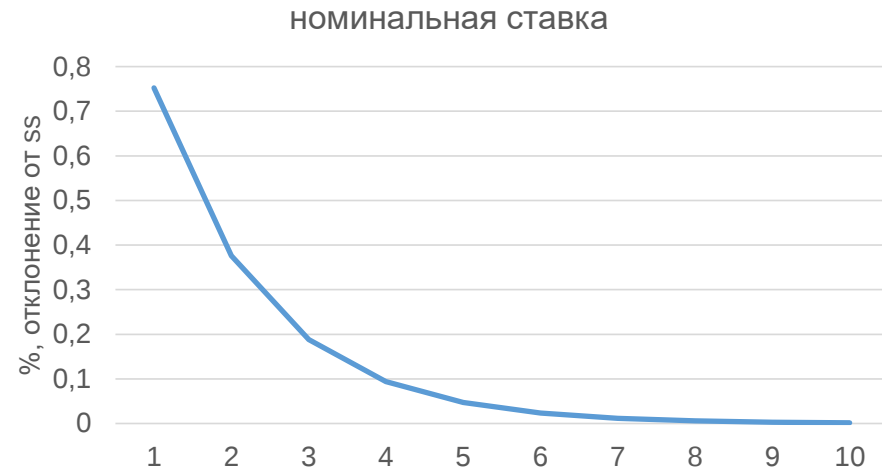
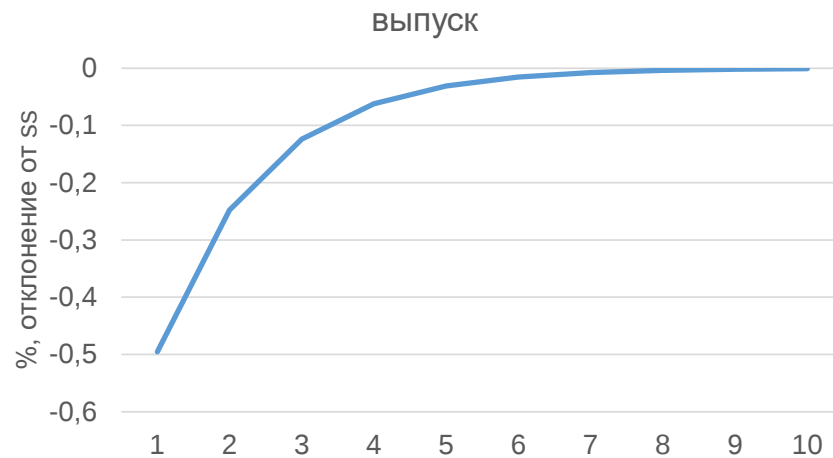
Примечание: все переменные в отклонениях от стационарного состояния (тренда, таргета, потенциального уровня)

Импульсные отклики на временный неожиданный рост спроса



Источник: расчет по модели

Импульсные отклики на временный неожиданный рост издержек



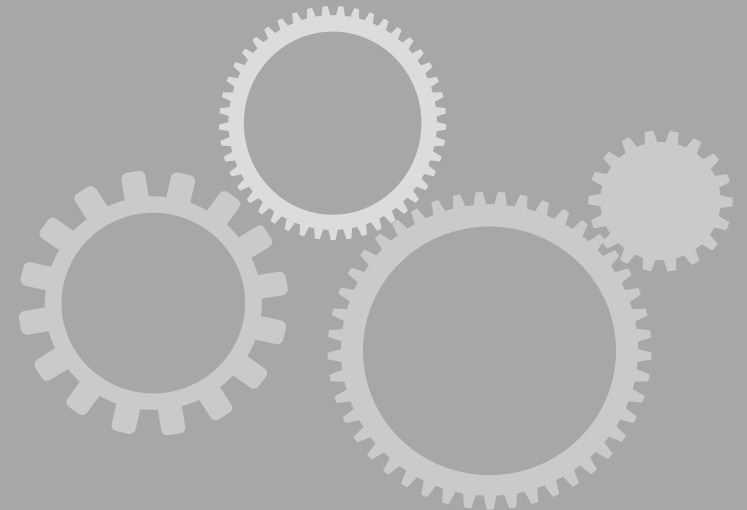
Источник: расчет по модели



Банк России

5

БАЗОВАЯ ПРОГНОЗНАЯ МОДЕЛЬ ОТКРЫТОЙ ЭКОНОМИКИ



На основе Galí и Monacelli (2005), Galí (2015), Galí (2020)

$$y_t = \underbrace{\mathbb{E}_t[y_{t+1}]}_{\text{будущие значения выпуска}} - \underbrace{\beta_1 * (i_t - \mathbb{E}_t[\pi_{t+1}])}_{\text{реальная ставка}} - \underbrace{\beta_5(rer_t - \mathbb{E}_t[rer_{t+1}])}_{\text{валютный канал ДКП}} + \underbrace{\varepsilon_t^{IS}}_{\text{шок спроса}}$$

изменение валютного курса (рост=ослабление) отн. ожидаемого

$$\pi_t = \underbrace{\beta_2 \mathbb{E}_t[\pi_{t+1}]}_{\text{будущие значения инфляции}} + \underbrace{\beta_3 y_t}_{\text{выпуск}} + \underbrace{\beta_6(rer_t - \mathbb{E}_t[rer_{t+1}])}_{\text{изменение валютного курса отн. ожидаемого}} + \underbrace{\varepsilon_t^{PC}}_{\text{шок издержек}}$$

$$i_t = \underbrace{\beta_4 \mathbb{E}_t[\pi_{t+1}]}_{\text{будущие значения инфляции}}$$

$$rer_t = \underbrace{\mathbb{E}_t[rer_{t+1}]}_{\text{будущие значения валютного курса}} - \underbrace{(i_t - \mathbb{E}_t[\pi_{t+1}])}_{\text{реальная ставка процента}} + \underbrace{(i_t^f - \mathbb{E}_t[\pi_{t+1}^f])}_{\text{реальная иностранная ставка процента}} - \beta_7 \underbrace{prem_t}_{\text{премия за риск}} + \underbrace{\varepsilon_t^{UIP}}_{\text{шок}}$$

Базовая калибровка

β_1	0,5
β_2	0,3
β_3	0,5
β_4	1,7
β_5	0,5
β_6	0,8
β_7	0,5

$$y_t = \underbrace{\mathbb{E}_t[y_{t+1}]}_{\text{будущие значения выпуска}} - \underbrace{\beta_1 * (i_t - \mathbb{E}_t[\pi_{t+1}])}_{\text{процентный канал ДКП реальная ставка}} - \underbrace{\beta_5(rer_t - \mathbb{E}_t[rer_{t+1}])}_{\text{валютный канал ДКП изменение валютного курса}} + \underbrace{\varepsilon_t^{IS}}_{\text{шок спроса}}$$

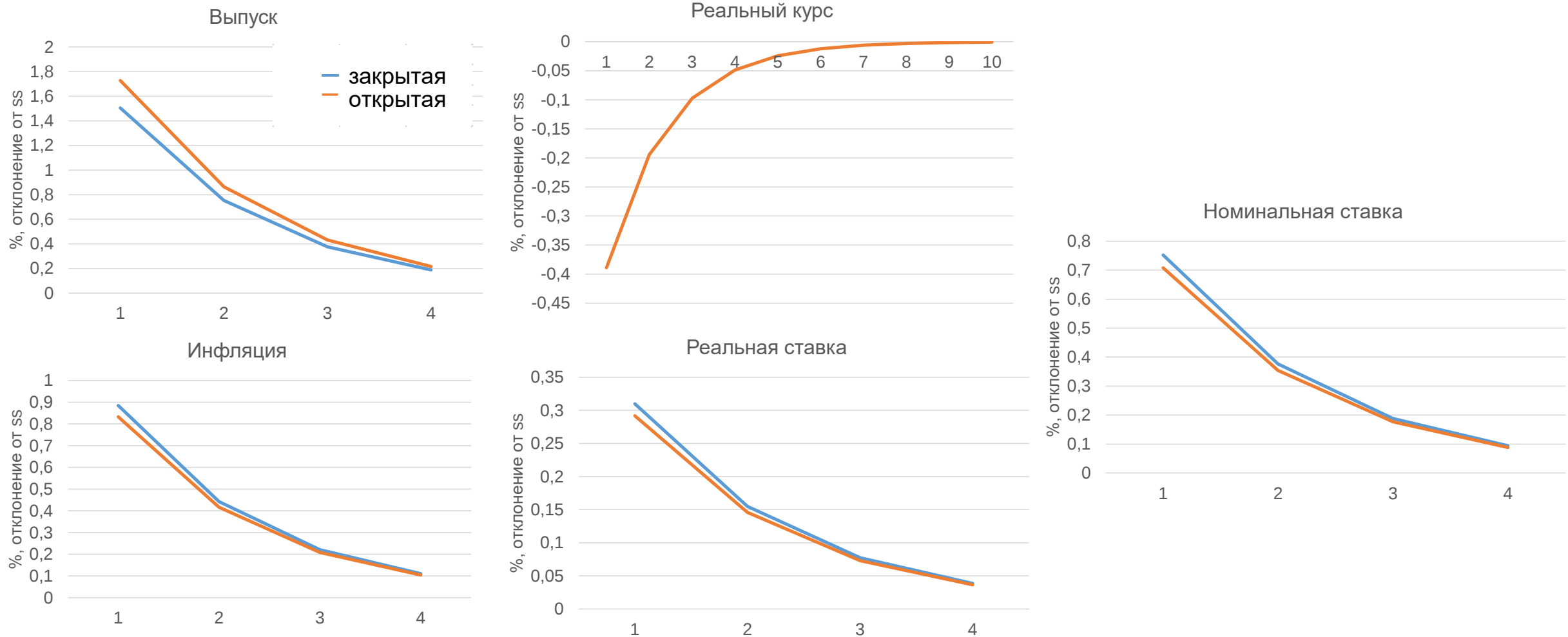
$$\pi_t = \underbrace{\beta_2 \mathbb{E}_t[\pi_{t+1}]}_{\text{будущие значения инфляции}} + \underbrace{\beta_3 y_t}_{\text{выпуск}} + \underbrace{\beta_6(rer_t - \mathbb{E}_t[rer_{t+1}])}_{\text{изменение валютного курса}} + \underbrace{\varepsilon_t^{PC}}_{\text{шок издержек}}$$

$$i_t = \underbrace{\beta_4 \mathbb{E}_t[\pi_{t+1}]}_{\text{будущие значения инфляции}}$$

$$rer_t = \underbrace{\mathbb{E}_t[rer_{t+1}]}_{\text{будущие значения валютного курса}} - \underbrace{(i_t - \mathbb{E}_t[\pi_{t+1}])}_{\text{реальная ставка процента}} + \underbrace{(i_t^f - \mathbb{E}_t[\pi_{t+1}^f])}_{\text{реальная иностранная ставка процента}} - \beta_7 \underbrace{prem_t}_{\text{премия за риск}} + \underbrace{\varepsilon_t^{UIP}}_{\text{шок}}$$

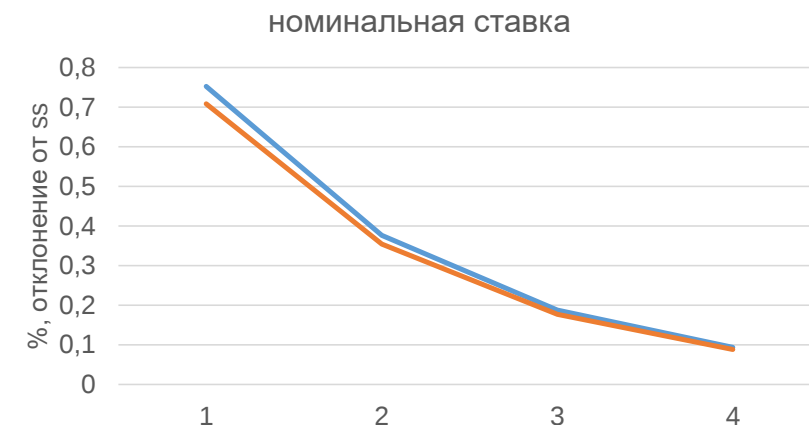
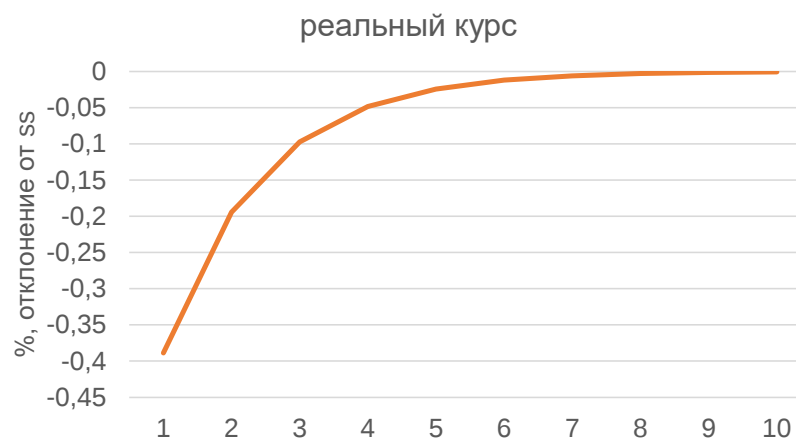
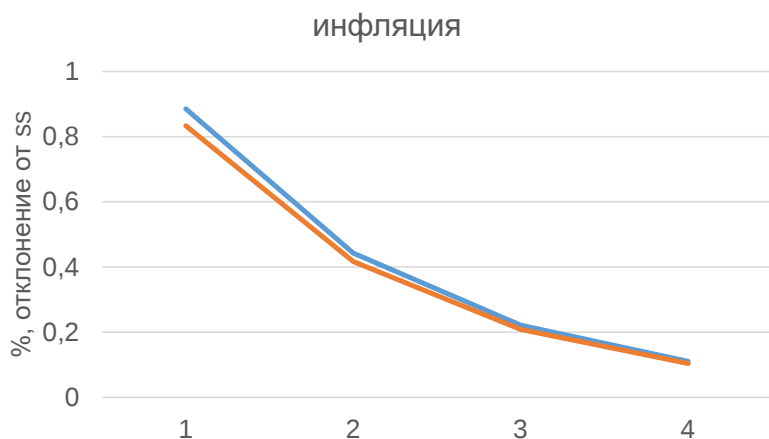
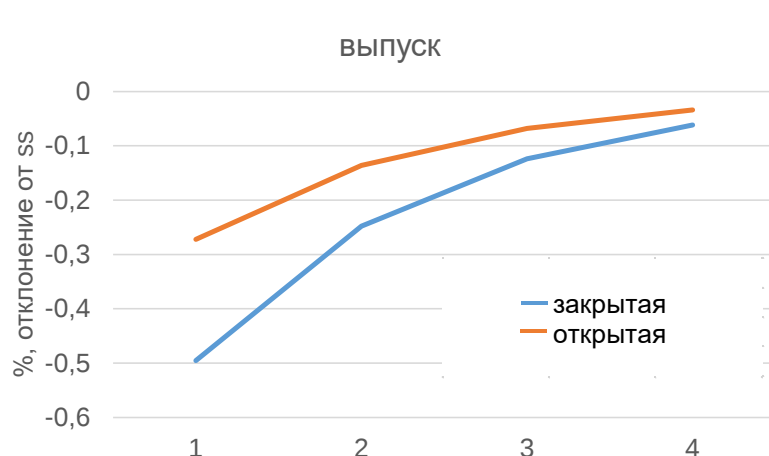


Импульсные отклики на временный неожиданный рост спроса



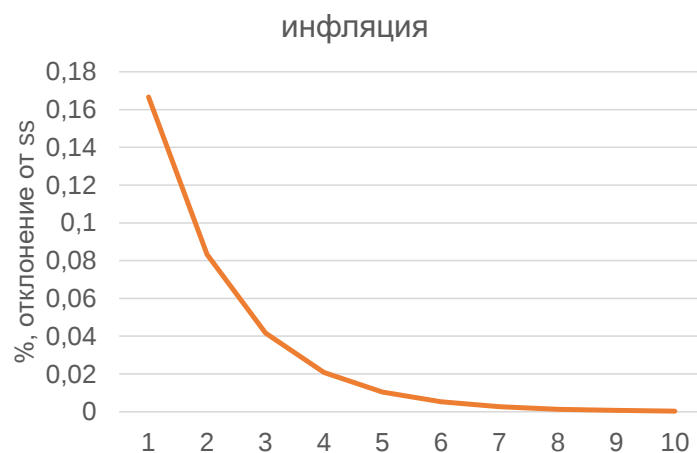
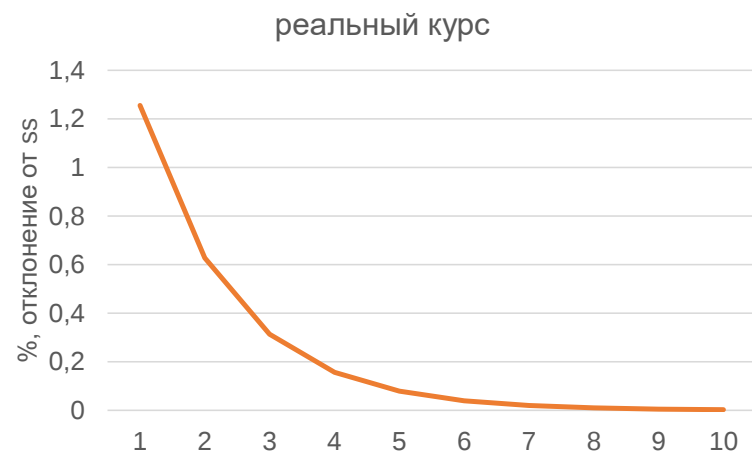
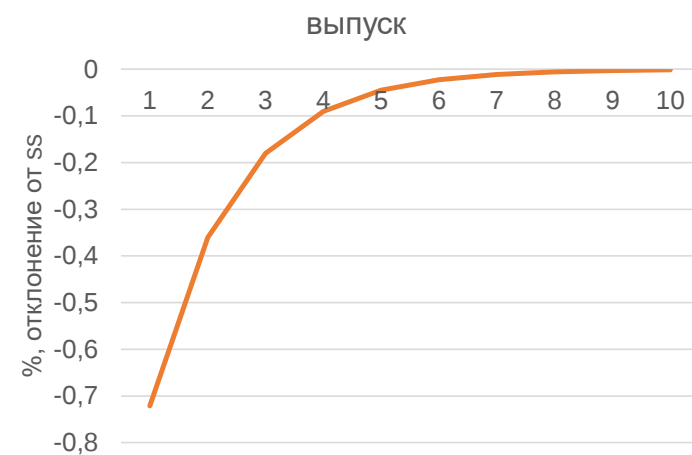
Источник: расчет по модели

Импульсные отклики на временный неожиданный рост издержек



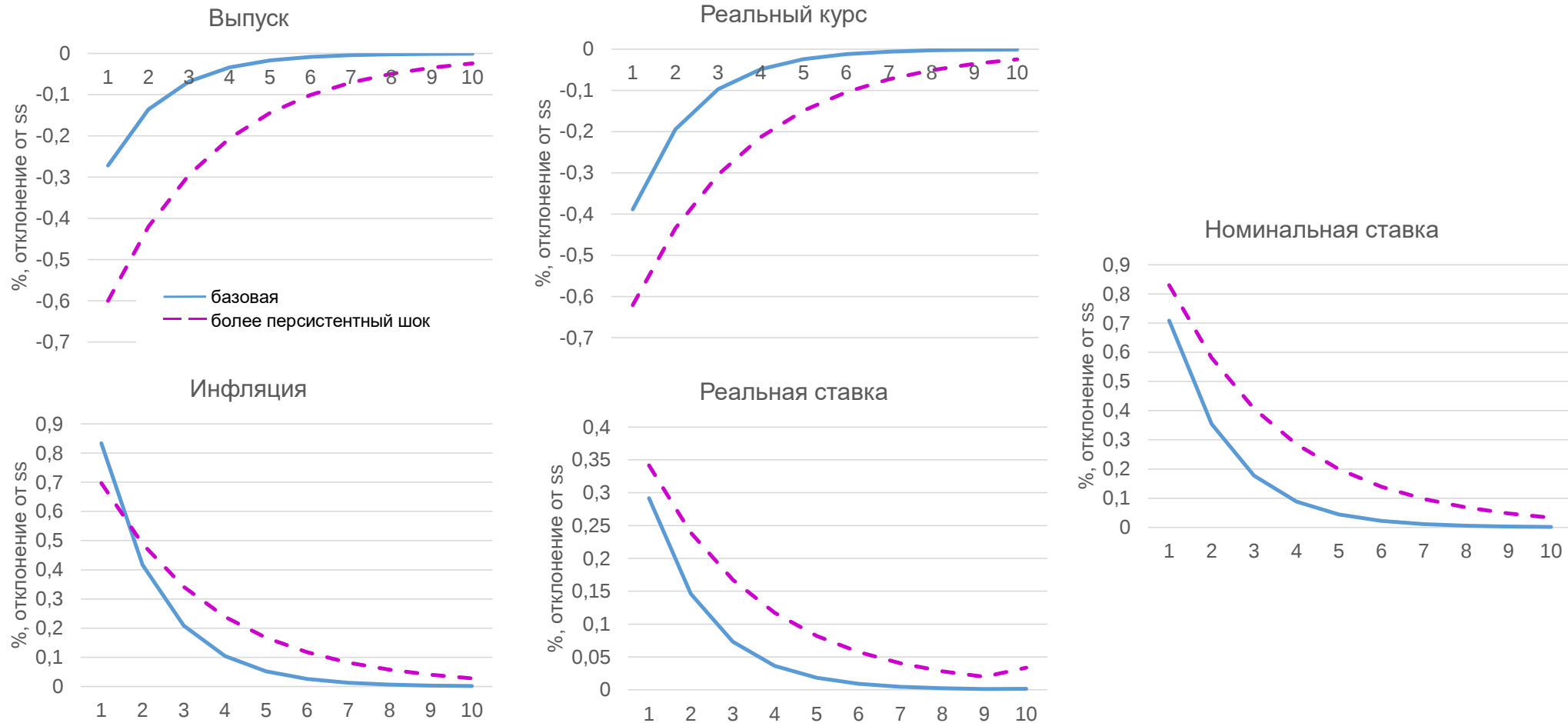
Источник: расчет по модели

Импульсные отклики на временное неожиданное отклонение валютного курса от паритета (шок UIP: ослабления курса)



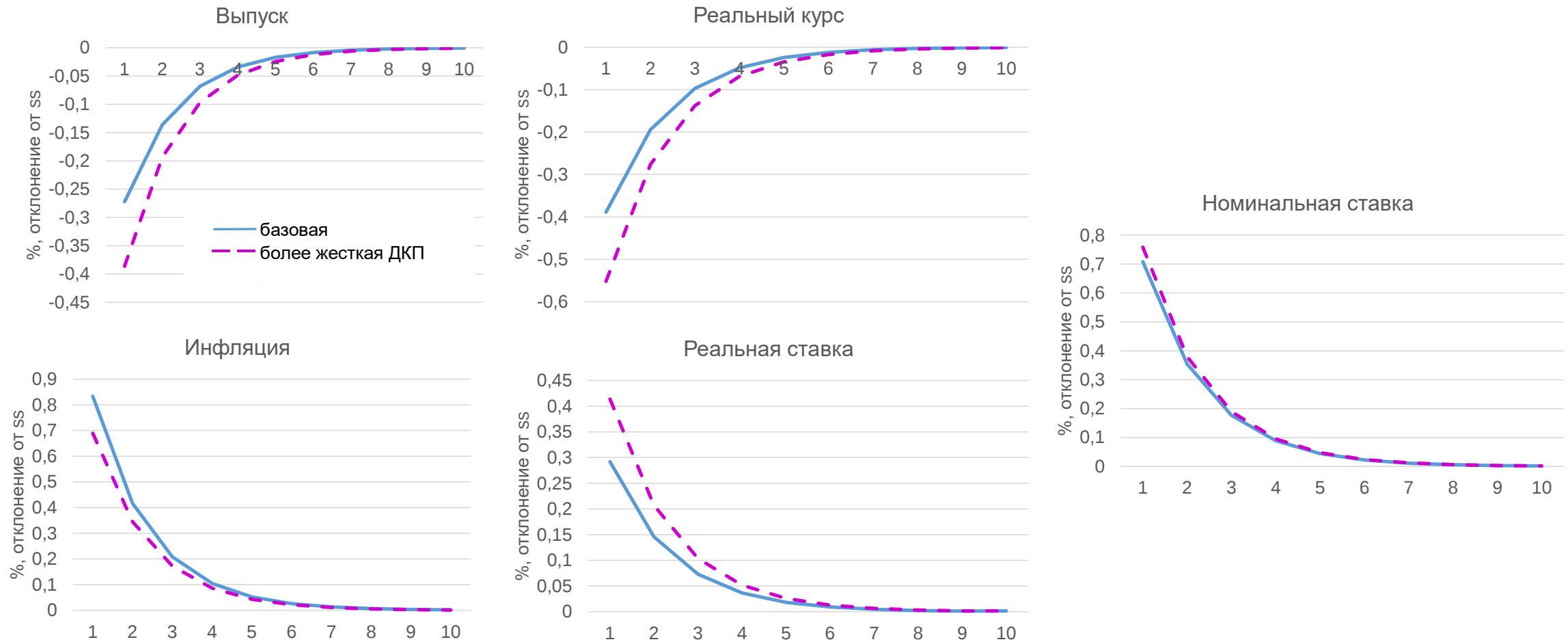
Источник: расчет по модели

Импульсные отклики на более персистентный шок (рост) издержек: авторегрессия ε_t^{PC} растет с 0,5 до 0,7



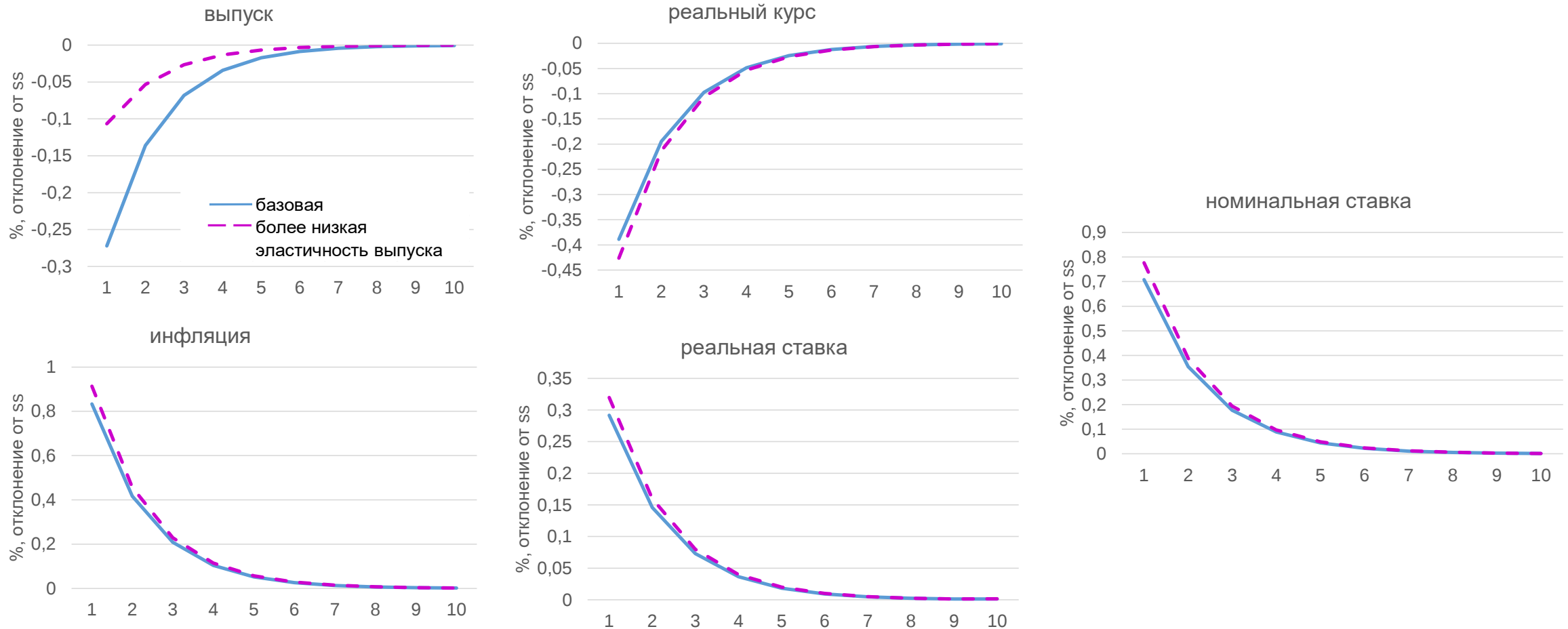
Источник: расчет по модели

Импульсные отклики на шок (рост) издержек при ЦБ, который менее толерантен к инфляции: рост β_4 с 1,7 до 2,2



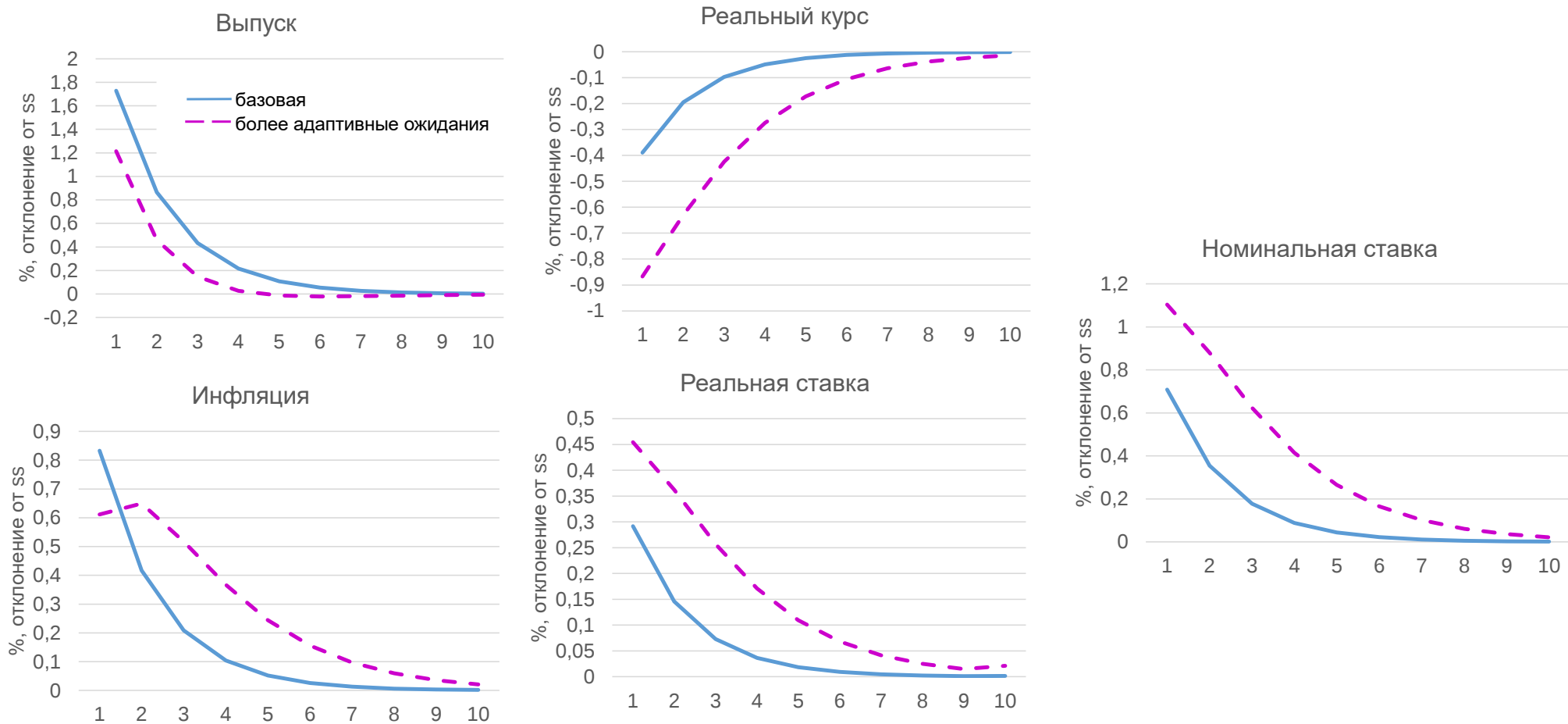
Источник: расчет по модели

Шок (рост) издержек при менее чувствительном выпуске к ДКП: уменьшение β_1 с 0,8 до 0,5



Источник: расчет по модели

Импульсные отклики на шок (рост) спроса при более адаптивных (незаякоренных) инфляционных ожиданиях: $\pi_t = \beta_2 \mathbb{E}_t[\pi_{t+1}] + (1 - \beta_2)\pi_{t-1} + \dots$



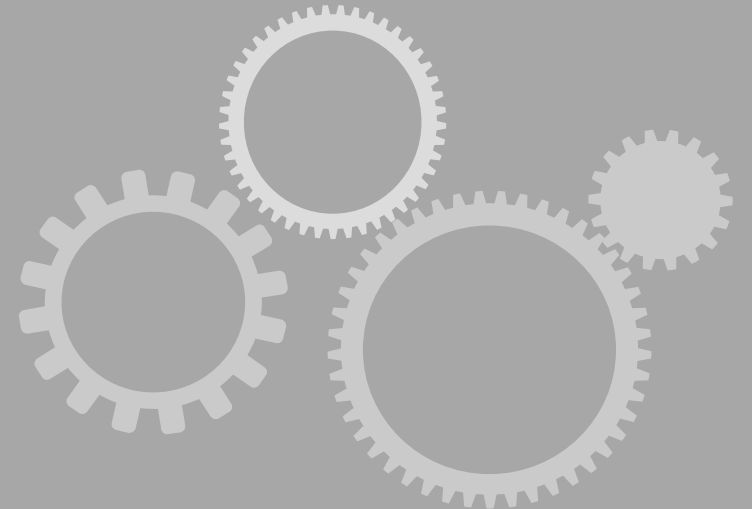
Источник: расчет по модели



Банк России

6

ЧТО ВАЖНО ПОМНИТЬ ПРИ РАБОТЕ С (БАЗОВЫМИ) МОДЕЛЯМИ



Что важно помнить при работе со стандартными макромоделями

- **Модель – упрощение (приближение) реальности**, которое упускает из виду много характеристик и взаимосвязей реальной экономики.

Пример: несовершенства финансовых рынков, бюджетная политика. В экономике регулярно происходят структурные сдвиги.

- **Реальная экономика – не набор однородных (агрегированных) агентов**

Неоднородность д/х (сберегатели vs. заемщики) влияет на силу трансмиссии ДКП

- **Ожидания реальных экономических агентов далеки от рациональных**

См. пример выше, где нерациональные ожидания влияют на силу трансмиссии ДКП

- **Параметры моделей - это оценки на данных и имеют доверительные интервалы**

См. пример выше, где изменение эластичности выпуска по ставке меняет прогноз

- **Модельные прогнозы носят сценарный характер**

Модельный прогноз не обязан сбываться: на горизонте прогноза могут возникать шоки (отклонения от сценария).

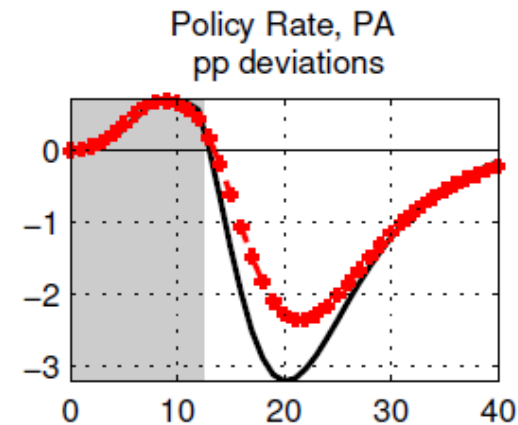
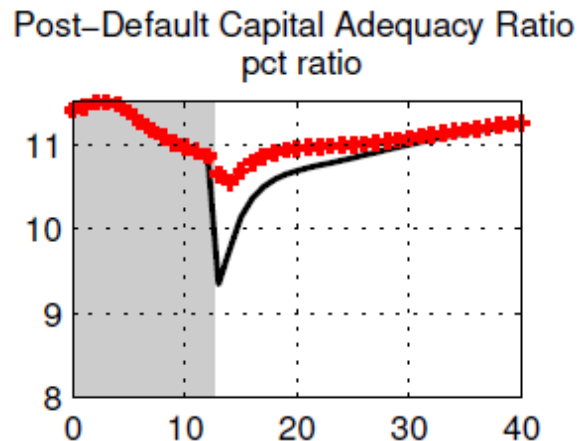
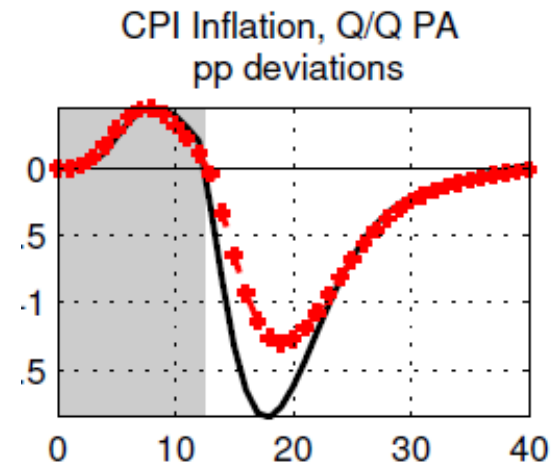
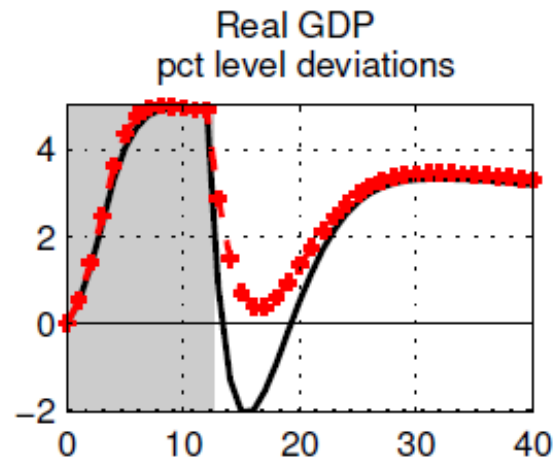
Что важно помнить при работе с базовыми моделями

- **Нелинейность (Nonlinearity)**
- **Множественность равновесий (Indeterminacy)**
- **Нестабильность (Instability)**
- **Краевые решения (Corner Solutions)**

Нелинейность (Nonlinearity)

- Многие взаимосвязи в прогнозных моделях являются нелинейными
- Ради вычислительной простоты, модель линеаризуется вокруг стационарного состояния
- Это делает решение приближенным – точным только для малых шоков
- Рекомендации для ДКП из линеаризованной модели оказываются некорректными в случае сильных шоков

Нелинейность (Nonlinearity): иллюстрация последствий неучета



Источник: Benes, Kumhof и Laxton (2014)

— Lead Simulation with Revisions — Nonlinear
- - + - - Lead Simulation with Revisions — Linearized

Множественность равновесий (Indeterminacy)

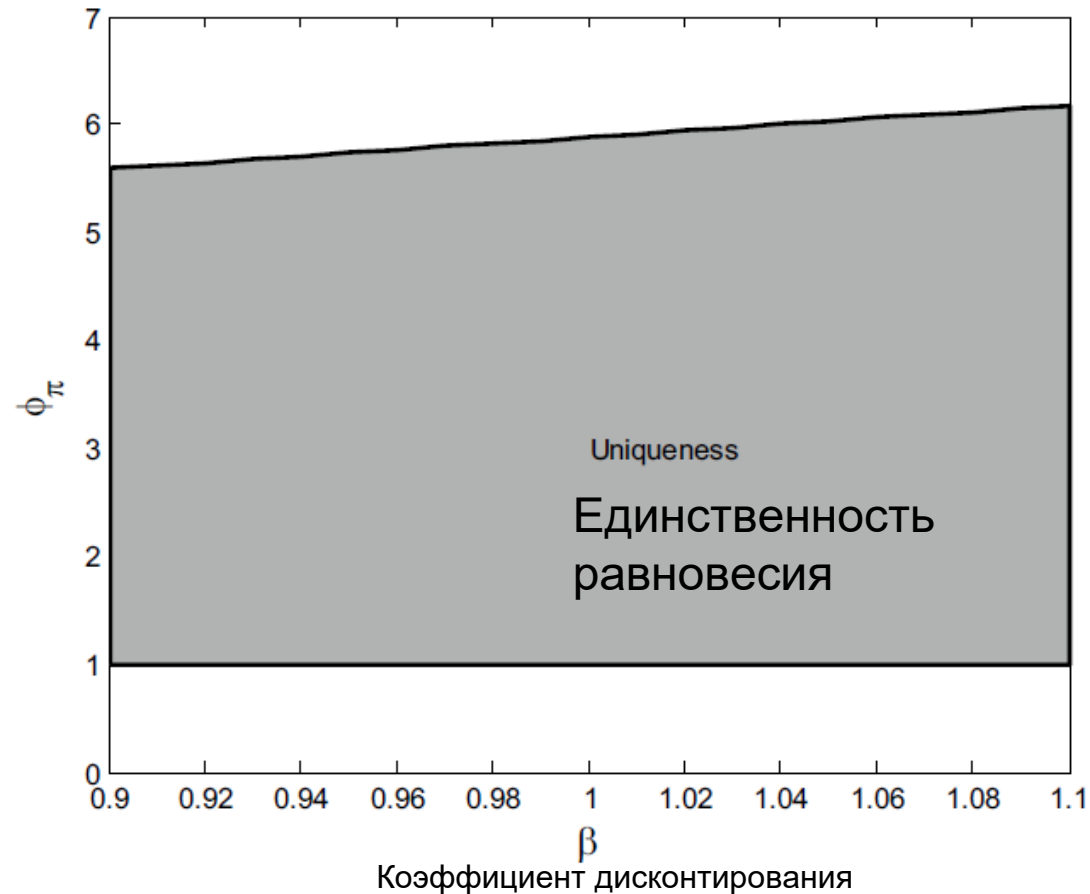
Причины:

- Стратегическая взаимодополняемость + «слабая» ДКП = недостаточно скоординированные ожидания экономических агентов
- Нелинейные и пороговые эффекты (переключение режимов, Occasionally Binding Constraints)
- Несовершенная информация и обучение

Множественность равновесий из-за недостаточной координации ожиданий

Если правило ЦБ включает только текущую инфляцию (pure current-looking inflation targeting)

$$r_t = \bar{r}_t + \phi_\pi \pi_t$$



Источник: Barnett, W. A., & Eryilmaz, U. (2023)

Множественность равновесий из-за недостаточной координации ожиданий

Если правило ЦБ включает только текущую инфляцию в условиях нехватки доверия (credibility gap)

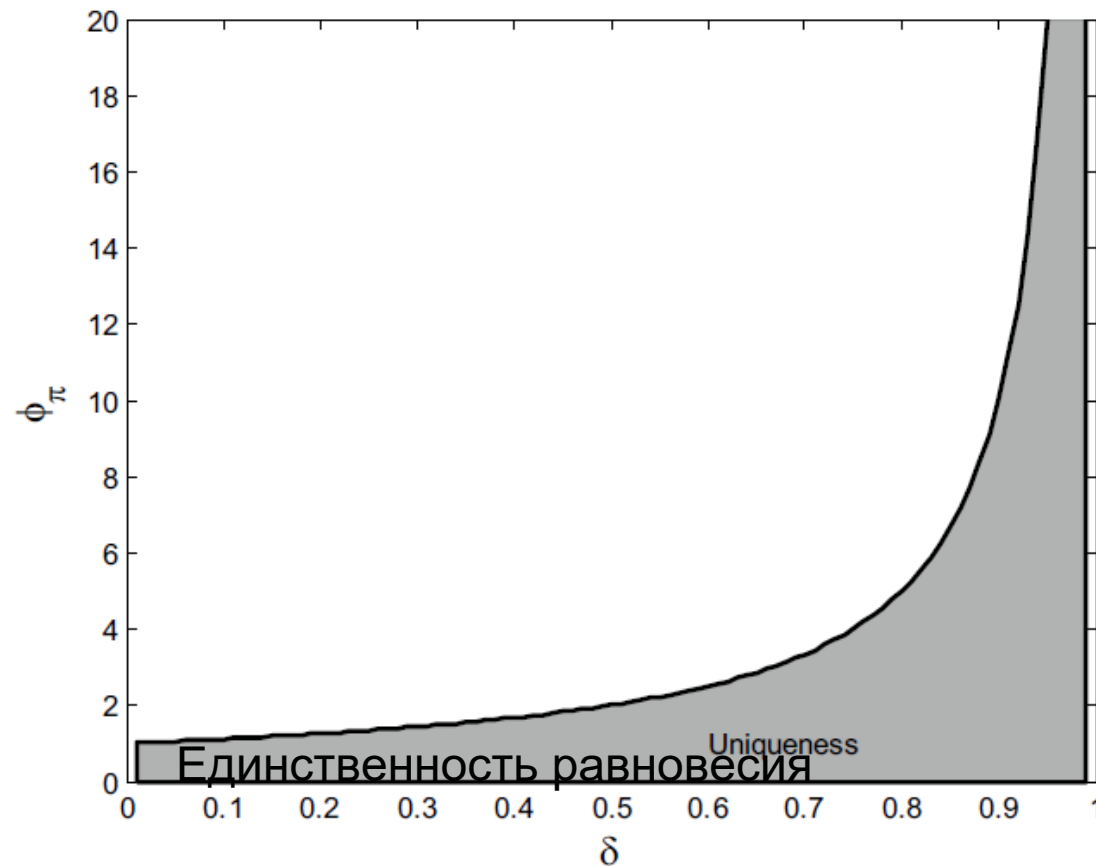
Правило ЦБ:

$$r_t = \bar{r}_t + \phi_\pi \pi_t$$

Представление агентов
о правиле ЦБ:

$$r_t = \bar{r}_t + \phi_\pi (1 - \delta) \pi_t$$

$$\delta \in [0, 1]$$

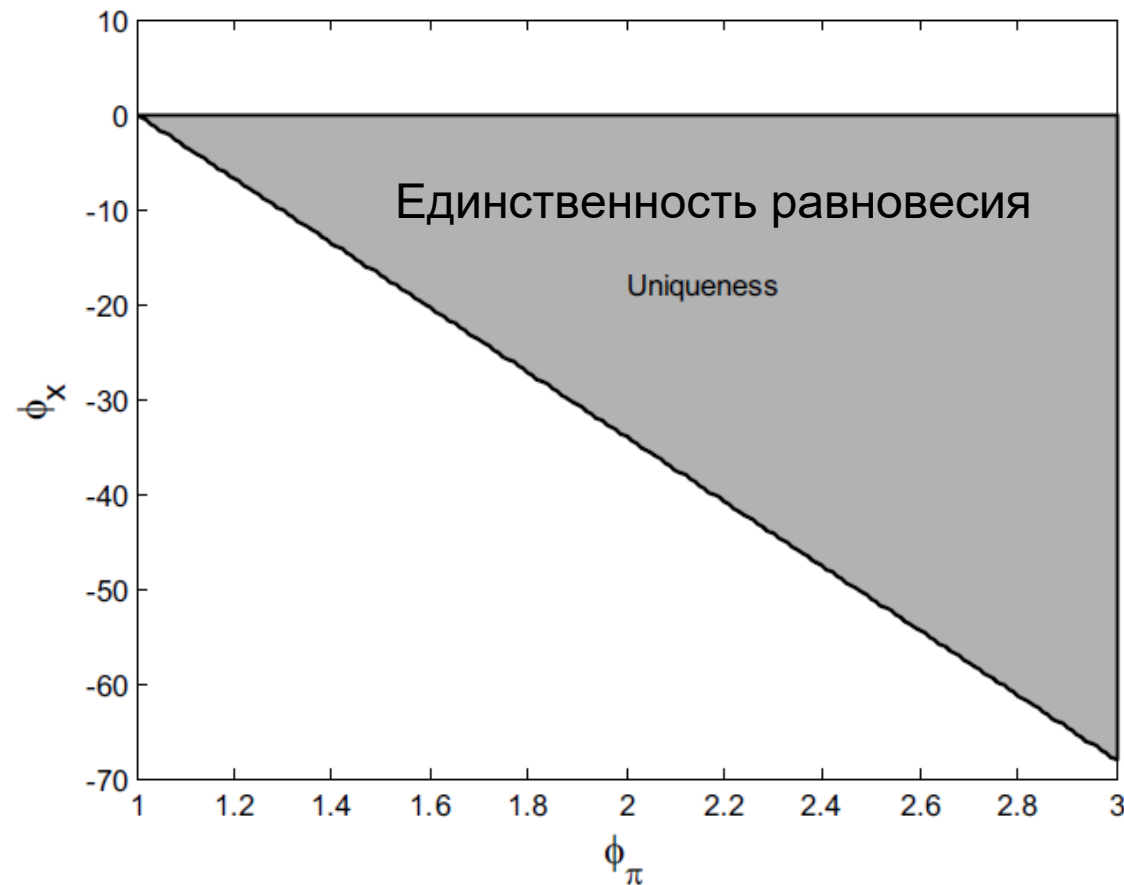


Источник: Barnett, W. A., & Eryilmaz, U. (2023)

Множественность равновесий из-за недостаточной координации ожиданий

Если правило ЦБ включает ожидаемую инфляцию и текущий разрыв выпуска (Hybrid Taylor rule)

$$r_t = \bar{r}_t + \phi_\pi \mathbb{E}_t[\pi_{t+1}] + \phi_x x_t$$



Источник: Barnett, W. A., & Eryilmaz, U. (2023)

Множественность равновесий из-за нелинейных/пороговых эффектов

Причина нелинейности

Нелинейная IS или Phillips Curve

Нулевая/эффективная нижняя граница (ZLB/ELB)

Бюджетные правила

Как проявляется эффект

Множественность траекторий инфляции и выпуска

Равновесие «Ловушка ликвидности»

Изменение бюджетной политики по достижении порога

Итог:

Несколько равновесий

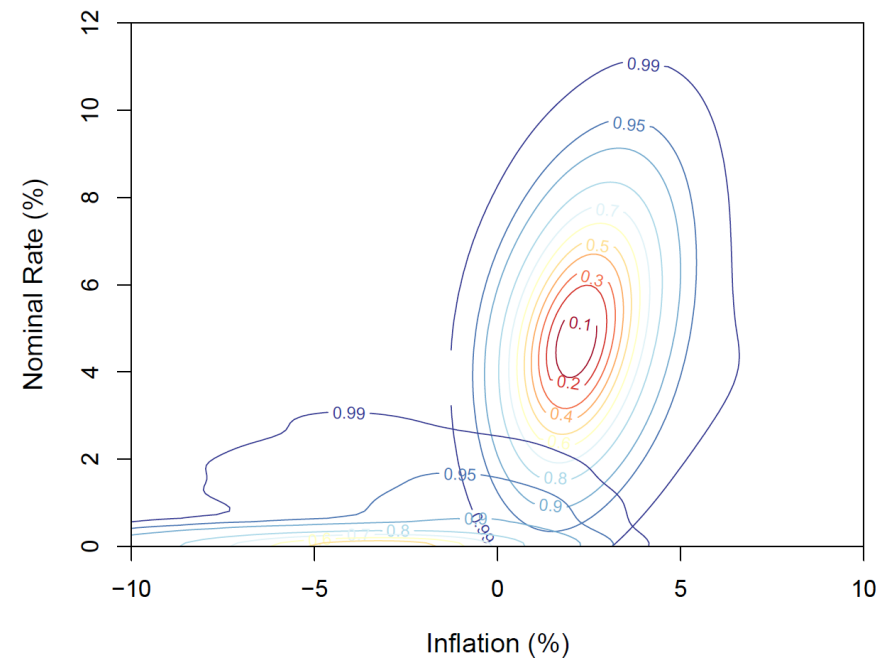
Последствия:

- Линейные аппроксимации плохи – упускают другие равновесия
- Заякоривания инфляционных ожиданий в стандартной NK-модели недостаточно для исключения «плохих» равновесий, Holden, T. D. (2016).
- ДКП должна учитывать потенциально-нелинейные взаимосвязи и возможность переключения экономики в другие равновесия. Важная роль коммуникации

Множественность равновесий из-за пороговых эффектов

В модели с ZLB возникают два равновесия с динамикой переменных в окрестности этих равновесий

Figure 4: Regime-Conditional Ergodic Distribution: 4vGrowth, U.S. Data



Notes: Figure depicts the joint probability density function (kernel density estimate) of annualized net inflation and interest rates conditional on the targeted-inflation regime and the deflation regime, respectively. Formally, the two sets of contours correspond to $p(R_t, \pi_t | s_t = j)$ for $j = 0, 1$.

Множественность равновесий из-за несовершенной информации и обучения

Причина	Как проявляется эффект
Несовершенная (noisy, imperfect) информация	Искаженное толкование агентами шоков или ДКП
Обучение (learning)	Зависимость динамики от прошлого. Агенты изменяют поведение после определенных сигналов
Итог:	Множественность равновесий и belief-driven dynamics даже в модели с единственным равновесием в рациональных ожиданиях при полной информации

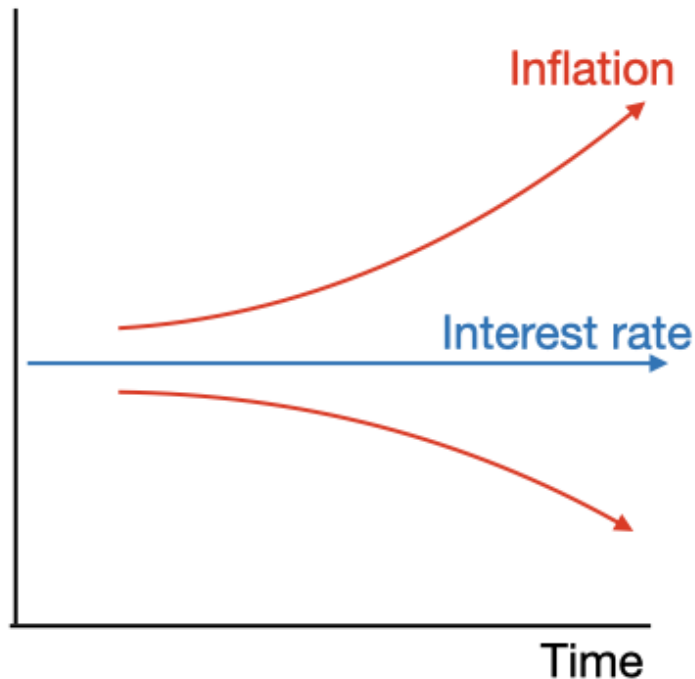
Последствия:

- ДКП должна уделять внимание коммуникации, более жестко реагировать на шоки для ускорения «обучения»

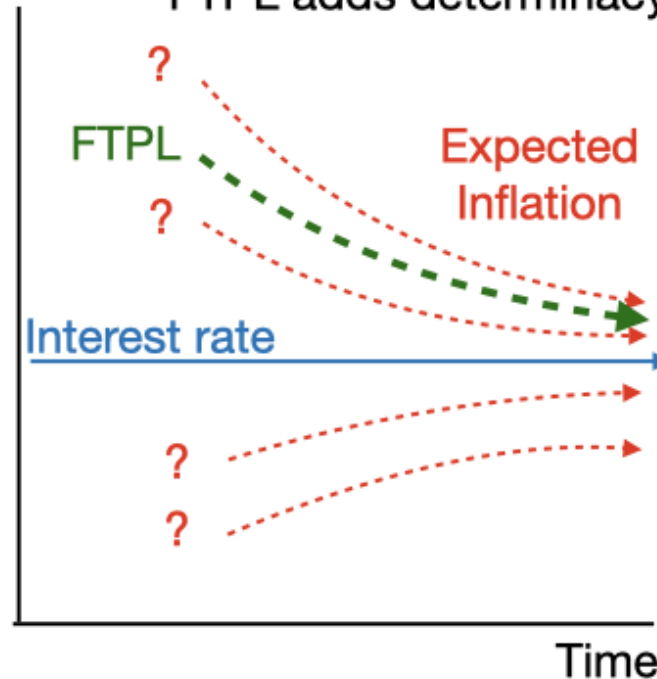
Нестабильность (Instability): иллюстрация

Модель нестабильна, если её решение расходится с течением времени. Требуются дополнительные ограничения

Adaptive expectations.
Unstable (determinate).



Rational expectations.
Stable, indeterminate;
FTPL adds determinacy.



Что, если ЦБ фиксирует номинальную процентную ставку? - принцип Тейлора не выполнен.

При **адаптивных** ожиданиях – **нестабильность**, но **определенность** решения: шок (рост) инфляции -> рост ИО -> снижение реальной ставки -> рост инфляции -> рост ИО...-> и т.д.

При **рациональных** ожиданиях: **стабильное**, но **неопределенное** равновесие

Краевые решения (Corner Solutions)

Ситуация, когда оптимальный выбор равен границе (например, инвестиции/потребление равны нулю) или даже за пределами границы («потолок долга» д/х DSTI) вместо внутренней точки в пределах границ, где выполняются т. н. условия первого порядка (FOC)

Как краевые решения усложняют анализ

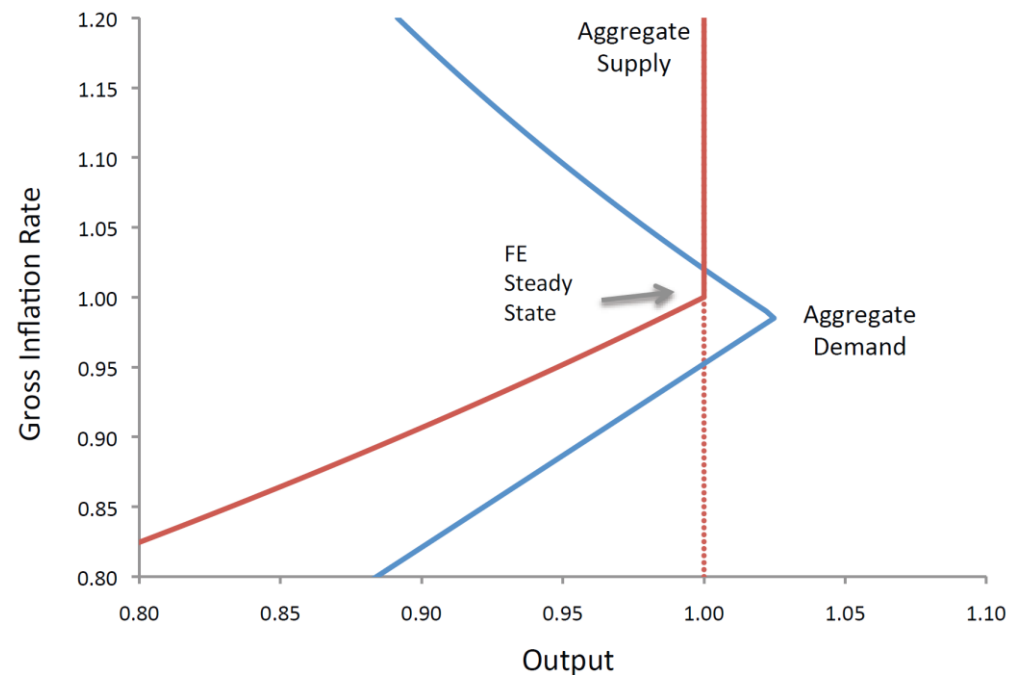
- 1. Рост вычислительной сложности** — Нарушение дифференцируемости. Требуется численное решение: Mixed Contemporary Problem и глобальные методы решения, см. Fernández-Villaverde, et al. (2016), Aruoba et al. (2021).
- 2. Проблемы оценивания параметров модели** – Проблема оценивания на данных, которые на истории не включали краевые решения, Lindé et al. (2016). При наличии таких данных, линейные методы оценивания хуже, Atkinson, et al (2018)
- 3. Проблемы прогнозирования:** Если агенты в модели не принимают во внимание краевые решения, то их решения и действия в модели не будут отражать реальность – мисспецификация модели. Модель может иметь несколько равновесий и нестабильное поведение — DSGE без учета таких решений могут не предсказывать кризисы или переходы в другое состояние.

Краевые решения (Corner Solutions): иллюстрация

Как наличие ZLB меняет модель?

Совокупный спрос при $i_t = 0$ приобретает положительный наклон - «Ловушка ликвидности». Почему?
Снижение инфляции повышает реальную ставку и снижает выпуск

Figure 2: Steady state aggregate demand and aggregate supply curves



Источник: Eggertsson, et al. (2019)

О моделях ЦБ

Прогнозирование и модельный аппарат

https://www.cbr.ru/dkp/system_p/



Исследования

https://www.cbr.ru/ec_research/



ПРИЛОЖЕНИЕ

Графические модели

Базовая учебная модель

Модель закрытой экономики (и её динамическая версия): $(IS+LM=) AD + AS$ - N. G. Mankiw (2025)

The Mundell-Fleming model малой открытой экономики, $AD+AS+UIP$ - N. G. Mankiw (2025)

Другие учебные графические модели

Таргетирование ставок: IS-MP модель - D. Romer (2000), D. H. Romer (2002), W. Carlin и D. Soskice (2010)

Лаги ДКП: C-S модель – W. Carlin и D. Soskice (2005)

Учет доверия к ДКП: BMW модель – P. Bofinger, E. Mayer и T. Wollmershäuser (2006)

Взаимосвязь больших экономик - G. Corsetti и др. (2007)

Ловушка ликвидности и делевереджинг: AS-AD модель закрытой экономики – P. Benigno (2015)

С учетом специфики России – A. Sinyakov и K. Yudaeva (2016), А. Глазова, М. Неваленный и А. Синяков (в печ.)



Банк России

БИБЛИОГРАФИЯ

Aruoba S. B., Cuba-Borda P., Schorfheide, F. (2018). Macroeconomic Dynamics Near the ZLB: A Tale of Two Countries. *The Review of Economic Studies*, V. 85(1), P. 87-118. DOI:10.1093/restud/rdx027

Aruoba S. B., Cuba-Borda P., Higa-Flores K., Schorfheide F., Villalvazo S. (2021). Piecewise-linear approximations and filtering for DSGE models with occasionally-binding constraints. *Review of Economic Dynamics*, V. 41, P. 96-120. DOI:10.1016/j.red.2020.12.003

Atkinson T., Richter A. W., Throckmorton N. A. (2018). The Accuracy of Linear and Nonlinear Estimation in the Presence of the Zero Lower Bound. FRB Dallas, Working Paper No. 1804.

Barnett W. A., Eryilmaz U. (2023). Monetary Policy and Determinacy: An Inquiry into Open Economy New Keynesian Macrodynamics. *Open Economies Review* V. 34, P. 217-253. DOI:10.1007/s11079-022-09702-5

Benes J., Kumhof M., Laxton D. (2014). Financial Crises in DSGE models: Selected Applications of MAPMOD. International Monetary Fund. IMF Working Papers 2014/056

Benhabib J., Schmitt-Grohe S., Uribe M. (2001). The perils of Taylor rules. *Journal of Economic Theory*, V. 96 (1-2), P. 40—69.

Benigno P. (2015). New-Keynesian economics: an AS–AD view. *Research in Economics* V. 69 (4), P. 503-524. DOI: 10.1016/j.rie.2015.07.005

Bofinger P., Mayer E., Wollmershäuser T. (2006). The BMW Model: A New Framework for Teaching Monetary Economics. *The Journal of Economic Education* V. 37 (1), P. 98—117. DOI: 10.3200/JECE.37.1.98-117

Carlin W., Soskice D. (2005). The 3-Equation New Keynesian Model---A Graphical Exposition. *Contributions in Macroeconomics*, V. 5(1), P. 1299-1299. DOI:10.2202/1534-6005.1299

Carlin W., Soskice, D. (2010) A New Keynesian Open Economy Model for Policy Analysis. CEPR Discussion Paper No. DP7979, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1664910>

Clarida R., Gali J., Gertler M. (1999). The Science of Monetary Policy: a New Keynesian Perspective. *Journal of Economic Literature*, V. 37 (4), P. 1661-1707.

Clarida R., Gali J., Gertler M. (2000). Monetary Policy Rules and Macroeconomic Stability: Evidence and some Theory". *The Quarterly journal of economics*, 115 (1), P. 147-180. DOI:10.1162/003355300554692

Cochrane J. C. (2023). Expectations and the Neutrality of Interest Rates. BIS Working Papers No 1136

Cochrane J. (2024). Expectations and the Neutrality of Interest Rates. *Review of Economic Dynamics* V. 53, P. 194-223. DOI: 10.2139/ssrn.4213937

Corsetti G., Pesenti P., Clarida R., Frankel J. (2007). The Simple Geometry of Transmission and Stabilization in Closed and Open Economies [with Comments]. In *NBER International Seminar on Macroeconomics*, University of Chicago Press. V. 2007 (1), P. 65-129. DOI: 10.1086/653991

Eggertsson G. B., Woodford M. (2003). The Zero Bound on Interest Rates and Optimal Monetary Policy. *Brookings papers on economic activity*, V. 34 (1), P. 139-235.

Eggertsson G. B., Mehrotra N. R., Robbins J. A. (2019). A Model of Secular Stagnation: Theory and Quantitative Evaluation. *American Economic Journal: Macroeconomics*, V. 11(1), P. 1-48. DOI: 10.1257/mac.20170367

Evans G. W., Honkapohja S. (2012). *Learning and Expectations in Macroeconomics*. Princeton University Press, p. 424.

Fernandez-Villaverde J., Rubio-Ramírez J. F., Schorfheide F. (2016). Solution and Estimation Methods for DSGE Models. In *Handbook of macroeconomics*, Elsevier. Vol. 2, P. 527-724.

Gali J., Monacelli T. (2005). Monetary Policy and Exchange Rate Volatility in a Small Open Economy. *The Review of Economic Studies* V. 72 (3), P. 707-734.

Gali J. (2015). *Monetary Policy, Inflation, and the Business Cycle: an Introduction to the New Keynesian Framework and Its Applications*. Economics Books, Princeton University Press, Edition 2, № 10495.

Gali J. (2020). Uncovered Interest Parity, Forward Guidance and the Exchange Rate. *Journal of Money, Credit and Banking* V. 52 (S2), P. 465-496. DOI: 10.1111/jmcb.12759

Holden T. D. (2016). *Existence, Uniqueness and Computation of Solutions to Dynamic Models with Occasionally Binding Constraints*. School of Economics, University of Surrey

Linde J., Smets F. R., Wouters R. (2016). Challenges for Central Banks' Macro Models. Handbook of Macroeconomics, edition 1, Elsevier. V. 2., CH. 0, P. 2185-2262. DOI: 10.1016/bs.hesmac.2016.04.009

Lubik T. A., Schorfheide F. (2004). Testing for Indeterminacy: An Application to U.S. Monetary Policy. American Economic Review, V. 94 (1), P. 190-217. DOI: 10.1257/000282804322970760

Mankiw N. G. (2025). Macroeconomics 12th Edition. Published by Worth Publishers

Romer, H. D. (2000). Keynesian Macroeconomics without the LM Curve. Journal of Economic Perspectives, V. 14 (2), P. 149-169. DOI: 10.1257/jep.14.2.149

Romer, David H (2002). Short-run fluctuations. University of California.

Sinyakov A., Yudaeva K. (2016). Central bank policy under significant balance-of-payment shocks and structural shifts. Russian Journal of Economics, V. 2 (3), P. 246-278. DOI:10.1016/j.ruje.2016.09.001

Глазова А., Неваленный М. и Синяков А. (в печ.). “Учебная модель малой открытой экономики для анализа денежно-кредитной политики (с примерами из практики Банка России)”. Серия докладов Банка России об экономических исследованиях.