

# **Фискальное правило в рамках DSGE-модели: к чему оно приводит и целесообразно ли его использовать в моделировании?**

Михаил Андреев

Главный экономист департамента исследований  
и прогнозирования Банка России

Банк России

17 февраля 2021

В докладе изложена личная позиция автора.  
Она может не отражать позицию Банка России.

## DSGE модели: основы теории

---

$$\max_{C,D} E \sum_{t=1}^{\infty} \beta^t U(C_t)$$

$$\text{при усл. } P_t W - P_t C_t - D_t + (1 + r_{t-1}) D_{t-1} = 0$$

$P_t, r_t, t = \overline{1, \infty}$  – информационные переменные

$\lambda_t = (1 + r_t) E_t \lambda_{t+1}$  – условие первого порядка

$E_t F(y_{t+1}, y_t, y_{t-1}, \varepsilon_t) = 0$  – запись DSGE модели в общем виде

$y_t = g(y_{t-1}, \varepsilon_t) \rightarrow y_t - \bar{y} = A(y_{t-1} - \bar{y}) + B\varepsilon_t$  – решение

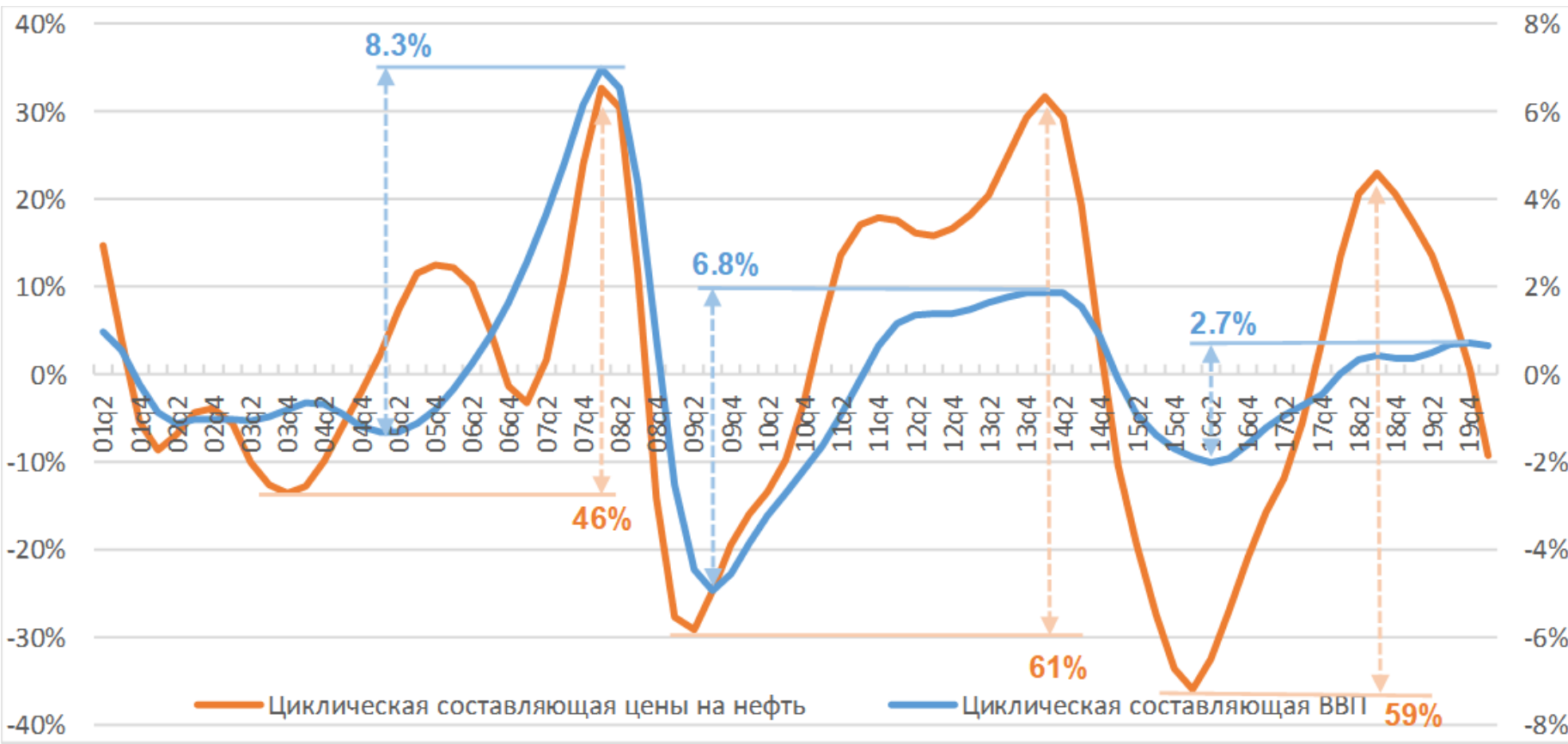
## Волатильность показателей делового цикла для России

Табл. Стандартные отклонения в % от долгосрочного тренда (НР фильтр, 1600)

Показатели	Стандартное отклонения за период		Отношение: ст. откл. показателя / ст. откл. цены на нефть	
	99q1-13q4	17q1-19q3	99q1-13q4	17q1-19q3
Реальный ВВП	2,7%	0,8%	0,131	0,056
Реальное потребление д.х.	3,3%	1,7%	0,157	0,118
Реальное потребление гос-ва	1,3%	0,5%	0,063	0,037
Реальные инвестиции	17,3%	2,7%	0,838	0,187
Цена на нефть	20,6%	14,7%	1,000	1,000
Обменный курс	7,5%	5,9%	0,364	0,402
Процентная ставка (MIACR)	2,5%	0,9%	0,121	0,064
ИПЦ	1,3%	0,6%	0,063	0,039

# Российский деловой цикл

Рис. Циклические составляющие цены на нефть и российского ВВП. В % от тренда (НР фильтр, 1600)



## Цели работы

---

1. Учёт в DSGE точного законодательного описания фискального правила
2. Исследование влияния бюджетного правила на макропоказатели
3. Использование бюджетного правила в DSGE модели для улучшения прогноза инфляции

## **Работы, связанные с бюджетным правилом**

---

- Cespedes, Velasco (2014): в 2000х фискальная политика была более контрциклична, чем в 1970х годах. Причина – роста качества институтов
- Pieschacon (2012); Bjornland, Thorsrud (2019): фискальная политика Норвегии контрциклична и справляется с нейтрализацией внешних шоков
- Medina, Soto (2007); Kumhof, Laxton (2009): (для экономики Чили) фискальное правило снижает волатильность выпуска, обменного курса, а рост цен меди приводит к дефляции вместо инфляции
- Jalali-Naini, Naderian (2020): в зависимости от наличия внешнего фонда (аналог ФНБ) эффективность монетарной политики может быть разной. Наличие «ФНБ» снижает волатильность выпуска, обменного курса, а инфляцию лишь при некоторых типах политики

## Расширяемая модель. Основные характеристики

---

- Крепцев Д.А., Селезнёв С.М. (2017). DSGE-модель российской экономики с банковским сектором. Банк России. Серия докладов об экономических исследованиях. № 27.
- Основная цель: прогнозирование инфляции, исследование шоков банковского сектора
- Особенность: наличие стохастических трендов (нефти, TFP), описание банковского сектора, финансовые трения
- Основные блоки (агенты): домохозяйства, производители, банки, ДКП
- Оценка модели на данных для экономики России на временном промежутке 2006-2016 годов
- Описание фискального сектора (реальное гос. потребление):

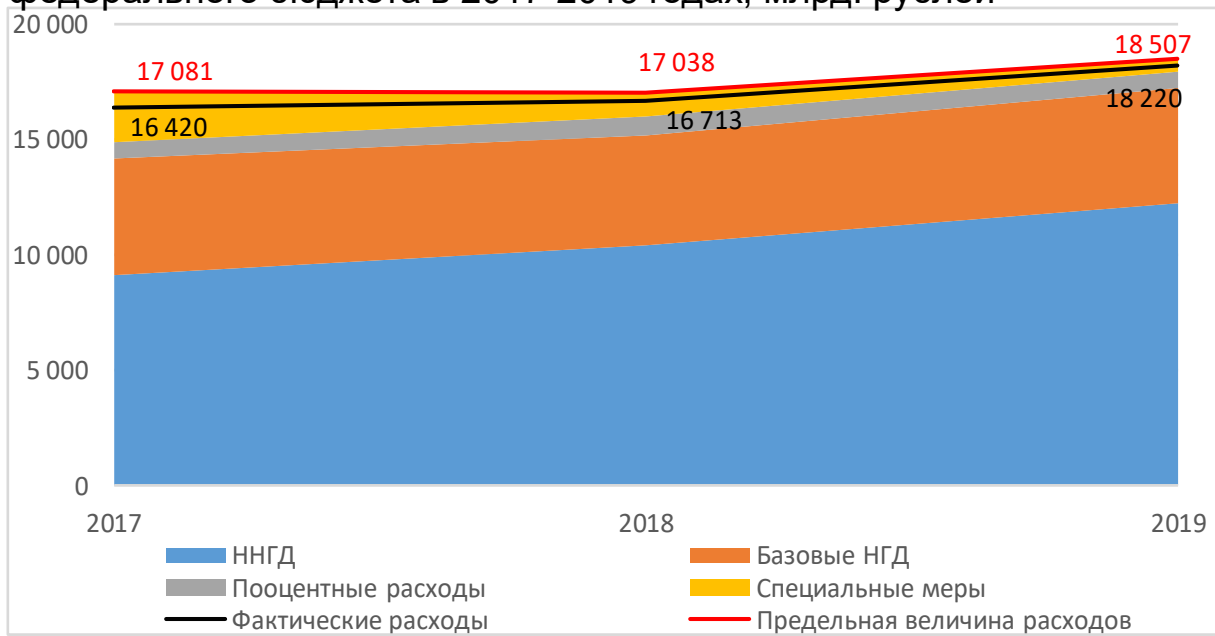
$$\frac{G_t}{G_{ss}} = \left( \frac{G_{t-1}}{G_{ss}} \right)^{\rho_G} e^{\varepsilon_t^G}$$

## **Бюджетное правило в соответствии с законодательством**

1. В федеральный бюджет поступает сглаженная величина НГД (нефтегазовых доходов)
2. Расходы федерального бюджета ограничены сверху (неявное ограничение бюджетных займов):

Расходы бюджета < сглаженные НГД + ННГД + доходы ФНБ +  
+ расходы на обслуживание долга + надбавки (0.5% ВВП в 2019-24)

Рис. Фактические расходы федерального бюджета и компоненты предельного значения расходов федерального бюджета в 2017-2019 годах, млрд. рублей





## Моделирование бюджетного правила

---

1. Динамика средств ФНБ:

$$\tilde{B}_{G,t}^* = \tilde{B}_{G,t-1}^* + \tau^{oil} S_t (\tilde{P}_t^{oil} - P_{ss}^{oil} P_t^*)$$

$\tau^{oil} = 0.55$  – налоговая нагрузка

$S_t$  – экспорт нефти

$\tilde{P}_t^{oil}$  – цена нефти

$P_{ss}^{oil}$  – цена отсечения

2. Динамика бюджетного долга:

$$\tilde{B}_{G,t} = (1 + i_{t-1}) \tilde{B}_{G,t-1} + \tilde{M}_t$$

$\tilde{M}_t$  – специальные меры(+)

и недоисполнение

бюджетного ограничения(-)

3. «Бюджетное правило»:

$$\tilde{P}_t^Y G_t = \varepsilon_t i_{t-1}^* \tilde{B}_{G,t-1}^* + \tau_h \tilde{P}_t^H Y_t^H + \varepsilon_t \tau^{oil} P_{ss}^{oil} P_t^* S_t + \tilde{M}_t$$

$G_t$  – гос. потребление

$Y_t^H$  – выпуск

$\varepsilon_t$  – обменный курс

4. Динамика бюджетных средств:

$\tau_h$  – не НГ налоги

$$0 = A_t - A_{t-1} = \tau_h \tilde{P}_t^H Y_t^H + \varepsilon_t \tau^{oil} \tilde{P}_t^{oil} S_t - \tilde{P}_t^Y G_t - \varepsilon_t \tilde{B}_{G,t}^* + \varepsilon_t (1 + i_{t-1}^*) \tilde{B}_{G,t-1}^* + \tilde{B}_{G,t} - (1 + i_{t-1}) \tilde{B}_{G,t-1}$$

---

Платёжный баланс:

экспорт\_нефти и торг. тов. – импорт + операции с ФНБ + операции с ин. обл. = 0

## Спецификации модели

---

1. Исходная (Селезнёв, Крепцев):

$$\frac{G_t}{G_{ss}} = \left( \frac{G_{t-1}}{G_{ss}} \right)^{\rho_G} e^{\varepsilon_t^G}$$

2. AR(1) процесс на отношение гос.потребления к ВВП:

$$\frac{G_t}{Y_t} = \left( \frac{G_{t-1}}{Y_{t-1}} \right)^{\rho_{GY}} e^{\varepsilon_t^G}$$

3. Бюджетное правило с AR(1)-процессом на внутренний долг:

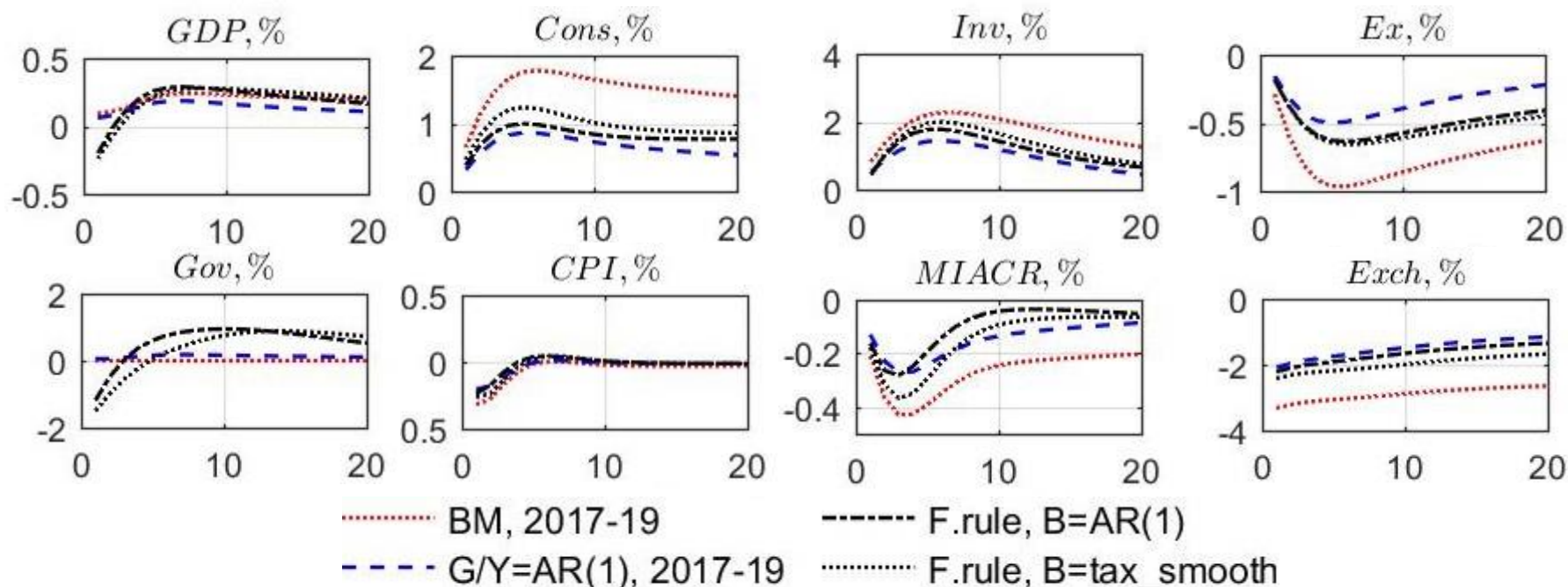
$$B_{G,t} = \rho_G B_{G,t-1} + (1 - \rho_G) B_{G,ss} + B_{G,ss} e^{\varepsilon_t^G}$$

4. Бюджетное правило со сглаживанием ННГД (Medina, Soto 2007):

$$B_{G,t} = B_{G,t-1} + \tau_h \left( \tilde{P}_{ss}^H Y_{ss}^H / P_{ss}^C - \tilde{P}_t^H Y_t^H / P_t^C \right) + B_{G,ss} e^{\varepsilon_t^G}$$

## Функции импульсного отклика: шок цены на нефть

Рис. Отклик наблюдаемых переменных модели в ответ на 10% положительный шок цены на нефть. Для спецификаций с 1й по 4. В % от долгосрочного равновесия

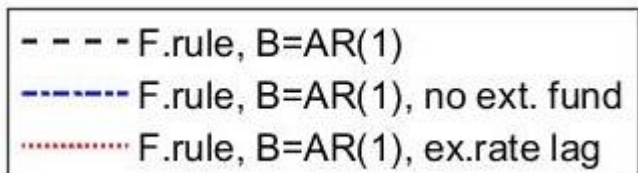
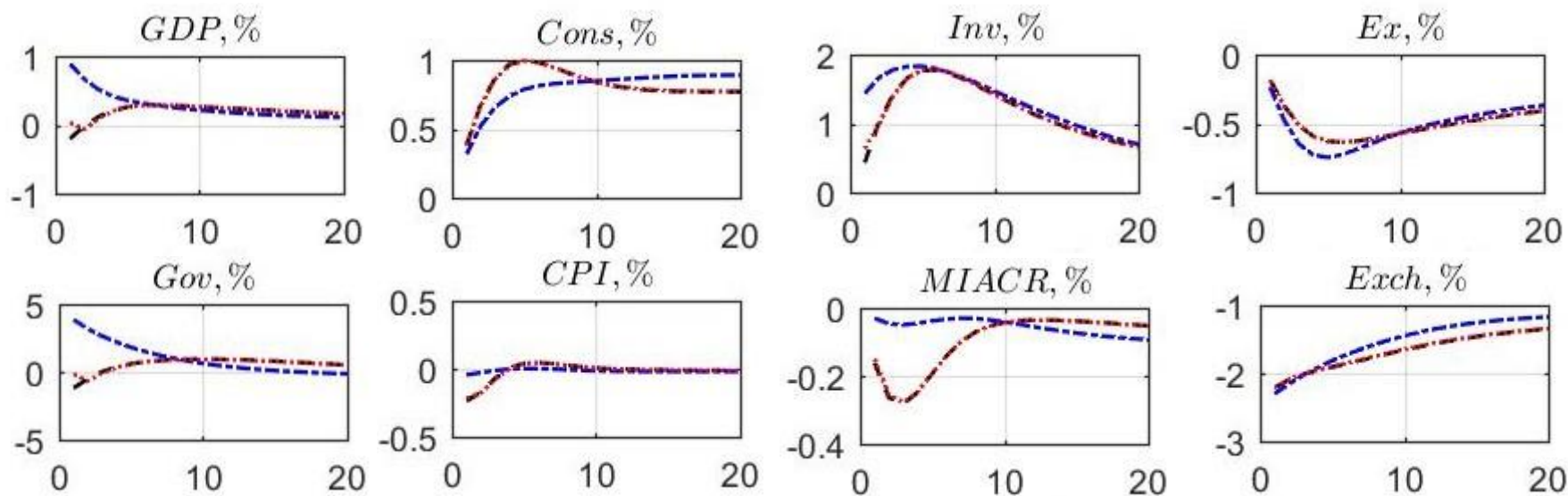


Бюджетное правило:

$$\tilde{P}_t^Y G_t = \varepsilon_t i_{t-1}^* \tilde{B}_{G,t-1}^* + \tau_h \tilde{P}_t^H Y_t^H + \varepsilon_t \tau^{oil} P_{ss}^{oil} P_t^* S_t$$

## Функции импульсного отклика: если бы НГД не сглаживались или в бюджетном правиле при расчёте G стоял запаздывающий курс

Рис. Отклик наблюдаемых переменных модели в ответ на 10% положительный шок цены на нефть.  
В % от долгосрочного равновесия.



Для спецификаций:

- 1) с бюджетным правилом,
- 2) 1) + НГД не сглаживаются = ~ нет бюджетного правила,
- 3) 1) + в бюджетном правиле стоит запаздывающий на 1 квартал курс

$$\tilde{P}_t^Y G_t = \varepsilon_t i_{t-1}^* \tilde{B}_{G,t-1}^* + \tau_h \tilde{P}_t^H Y_t^H + \varepsilon_t \overset{\varepsilon_{t-1}}{\downarrow} \tau^{oil} P_{ss}^{oil} P_t^* S_t$$

## Почему растёт дезинфляционный эффект при сглаживании НГД?

Рис. Отклик ИПЦ

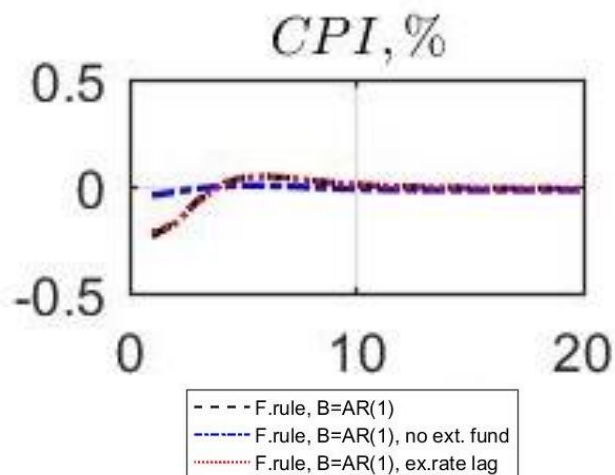
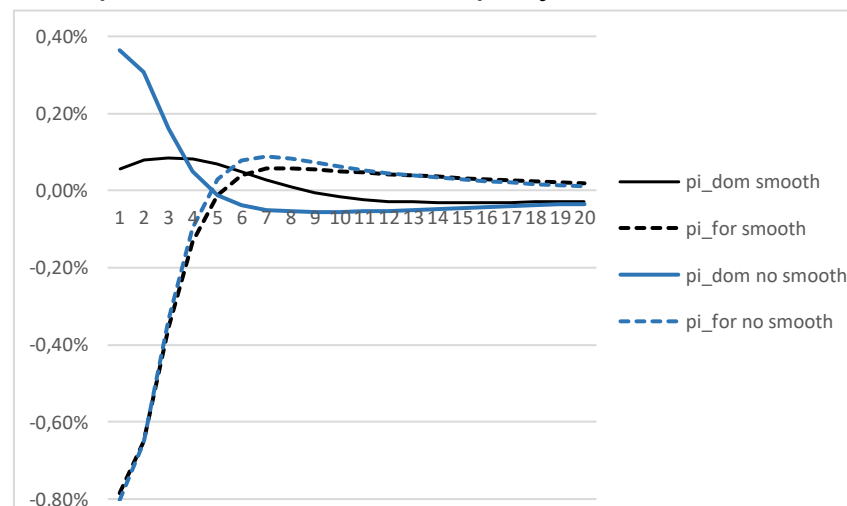


Рис. Отклик компонент ИПЦ: темпы роста цен импортного и домашнего продукта



$$\text{ИПЦ} \approx \frac{1}{3} \pi^{imp} + \frac{2}{3} \pi^{dom}$$

**Сглаживание НГД:**

$$-0.24\% = 0.33 * (-0.79\%) + 0.66 * 0.06\%$$

**Отсутствие сглаживания:**

$$-0.04\% = 0.33 * (-0.80\%) + 0.66 * 0.36\%$$

Дезинфляционный эффект растёт в силу меньшего роста цен на внутренний продукт при сглаживании НГД

# Ошибки прогнозов

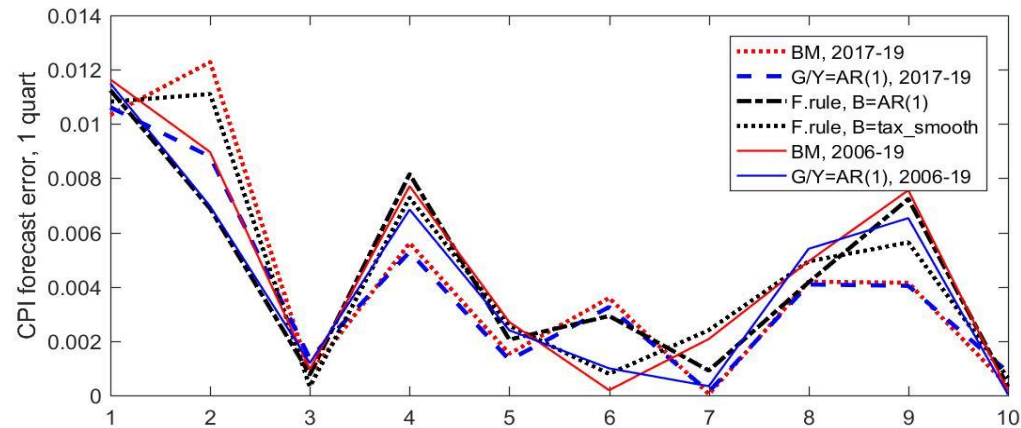


Рис. Ошибка прогноза ИПЦ

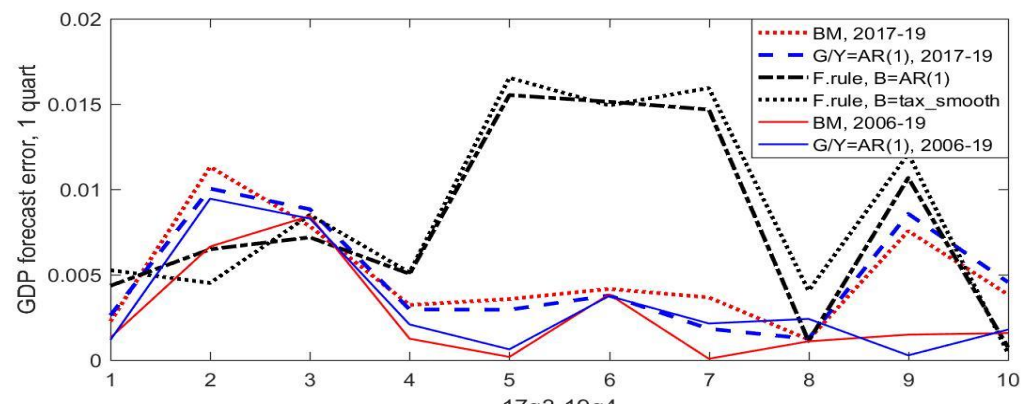


Рис. Ошибка прогноза ВВП

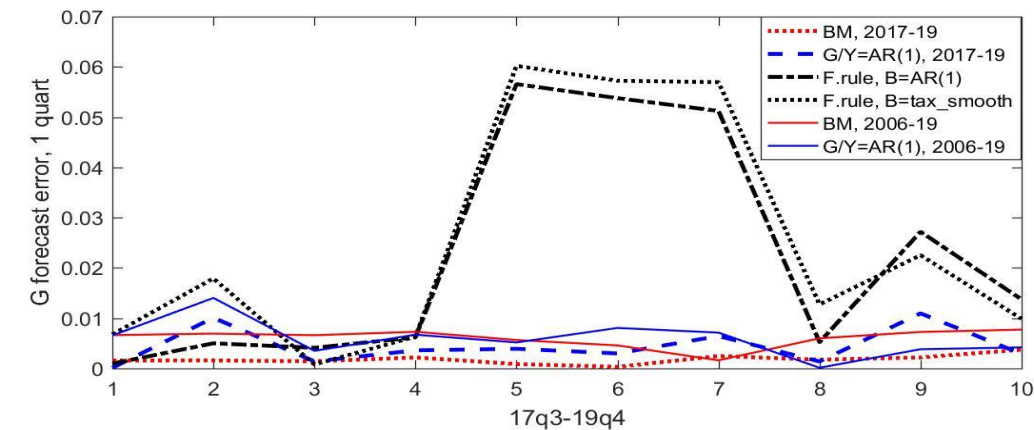


Рис. Ошибка прогноза гос.потребления

## Выводы

---

- Законодательство не определяет в точности динамику бюджетных займов. Интерполяция текущих тенденций на бесконечный горизонт приводит к неограниченному росту отношения долг/ВВП
- Неопределённость относительно бюджетных займов приводит к использованию в модели различных описаний динамики займов и, как следствие, бюджетного правила.
- Функции импульсного отклика показывают, что бюджетное правило (сглаживание НГД) 1) снижает волатильность ВВП, 2) незначительно снижает волатильность курса, 3) усиливает дезинфляционный эффект при положительном шоке цены на нефть.
- Использование бюджетного правила в модели не даёт улучшения качества прогнозов инфляции. При прогнозировании на основе DSGE целесообразно пользоваться более простыми описаниями бюджетного сектора. Описание фискального правила имеет смысл использовать для моделирования качественных сдвигов в фискальной политике.

...

---

Далее: дополнительный материал



## Параметры федерального бюджета на 2021-2023 гг.

---

	2021	2022	2023
Доходы, трлн. руб.	18.8	20.6	22.3
Расходы, трлн. руб.	21.5	21.9	23.7
Дефицит, % ВВП	2.4%	1%	1.1%
Цена отсечения, USD/барр.	43.3	44.2	45
Прогнозируемая цена, USD/барр.	45.3	46.6	47.5
Изменение ФНБ, трлн. руб.	-0.1	0.7	0.8
Чистое привлечение на внутреннем рынке, трлн. руб.	2.9	2.1	2.4

Источник: <https://ria.ru/20201130/byudzhet-1586939176.html>

# Стандартные отклонения симулируемых моделью переменных

Переменная	Размерность	Спецификация модели	
		Фискальное правило без сглаживания НГД	Фискальное правило с полным сглаживанием НГД
Инфляция	Квартальная	0,23%	0,59%
Реальный ВВП	Темп роста кв. к кв.	1,63%	0,57%
Реальное потребление д.х.	Темп роста кв. к кв.	0,75%	0,97%
Реальные инвестиции	Темп роста кв. к кв.	2,61%	1,68%
Реальный экспорт	Темп роста кв. к кв.	0,73%	0,58%
Реальное гос. потребление	Темп роста кв. к кв.	7,02%	2,71%
Реальная заработная плата	Темп роста кв. к кв.	1,25%	0,94%
Межбанковская % ставка	Квартальная	0,33%	0,37%
Дефлятор ВВП	Квартальный	3,65%	3,16%
Дефлятор импорта	Квартальный	4,06%	3,88%
Дефлятор экспорта	Квартальный	8,45%	8,52%
Дефлятор инвестиций	Квартальный	0,24%	0,50%
Обменный курс	Темп роста кв. к кв.	4,04%	3,86%
Кредиты банковской системы	Темп роста кв. к кв.	0,23%	0,24%
Ставка по кредитам	Квартальная	0,30%	0,30%
Ставка по депозитам	Квартальная	0,30%	0,31%
Капитал банковской системы	Темп роста кв. к кв.	0,19%	0,19%

## Источники

---

Bjornland H.C., Thorsrud L.A. (2019), "Commodity prices and fiscal policy design: procyclical despite a rule", *Journal of Applied Econometrics* 34 (2), 161-180.

Céspedes L.F., Velasco A. (2014), "Was this time different?: Fiscal policy in commodity republics", *Journal of Development Economics* 106, 92-106.

Ivashchenko S.M. (2018), "Russian economic policy: a model with discretionary policy or policy rules", *St Petersburg University Journal of Economic Studies* 34(1), 149-172. [in Russian]

Jalali-Naini A.R., Naderian M.A. (2020), "Financial vulnerability, fiscal procyclicality and inflation targeting in developing commodity exporting economies", *The Quarterly Review of Economics and Finance* 77(C), 84-97.

Kreptsev, D., Seleznev S. (2017), "DSGE model of the Russian economy with a banking sector", Bank of Russia Working Paper Series, WP 27. Available online: [https://www.cbr.ru/Content/Document/File/87562/wp27\\_e.pdf](https://www.cbr.ru/Content/Document/File/87562/wp27_e.pdf)

Kumhof M., Laxton D. (2009), "Simple, Implementable Fiscal Policy Rules", IMF Working Papers 09/76, International Monetary Fund.

Medina J.P., Soto C. (2007), "Copper Price, Fiscal Policy and Business Cycle in Chile", Working Papers Central Bank of Chile 458, Central Bank of Chile.

Pieschacon A. (2012), "The value of fiscal discipline for oil-exporting countries", *Journal of Monetary Economics* 59 (3), 250-268.