

Об оценке эффектов монетарной политики в России: роль изменений режимов политики и пространства наблюдаемых шоков

Анна Пестова
ЦМАКП, НИУ ВШЭ, ИНП РАН

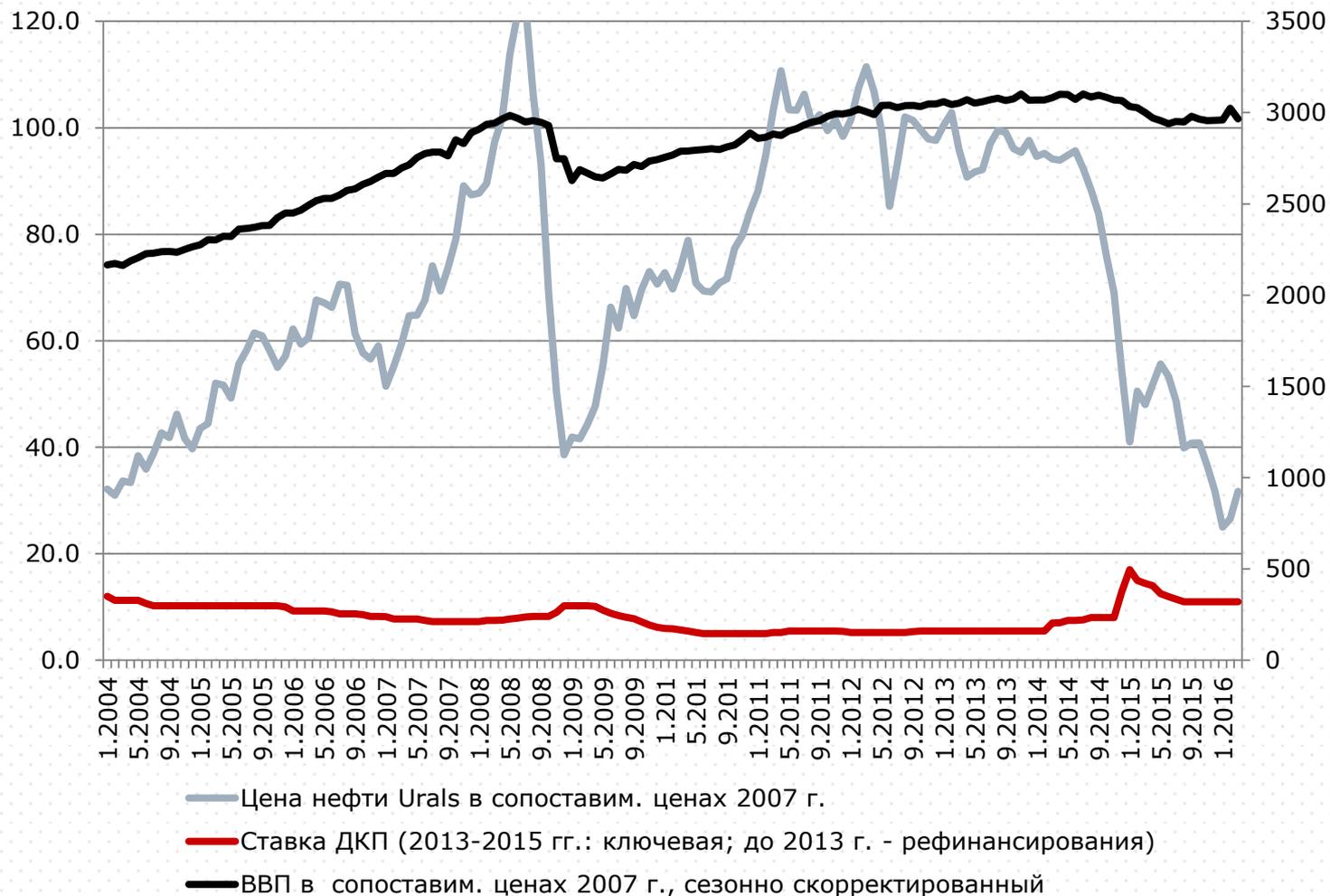
Февраль 2017

Почему это важно?

- **Переход к режиму IT в России не проходит гладко**
 - Соответствует общемировому тренду смены режимов денежно-кредитной политики в развитых и развивающихся странах [Benati, Goodhart \(2011\)](#) и [Frankel \(2011\), Handbook of Macro](#)
 - Стимулирован невозможностью удерживать фиксированный курс валюты в условиях масштабных внешних шоков (неудачный опыт «мягкой» девальвации 2008-2009 гг.)
 - Первоначально – хорошее начало между кризисами
 - Но окончательный переход совпал с реализацией шока на финансовом рынке в конце 2014 г.

- **Дискуссии об адекватности денежно-кредитной политики**
 - [Юдаева \(2014\)](#), [Глазьев \(2014\)](#), [Апокин и др. \(2014\)](#), [Ломиворотов \(2015\)](#), [Апокин и др. \(2015\)](#), [Бадасен и др. \(2015\)](#), [Могилат и др. \(2016\)](#), «Вопросы экономики»
 - Могла ли более мягкая ДКП демпфировать внешние шоки для экономики?
 - Насколько эффективна процентная политика ЦБ для сдерживания инфляционного давления и повышения финансовой (читай – курсовой) стабильности?

Контрциклическая политика?



План

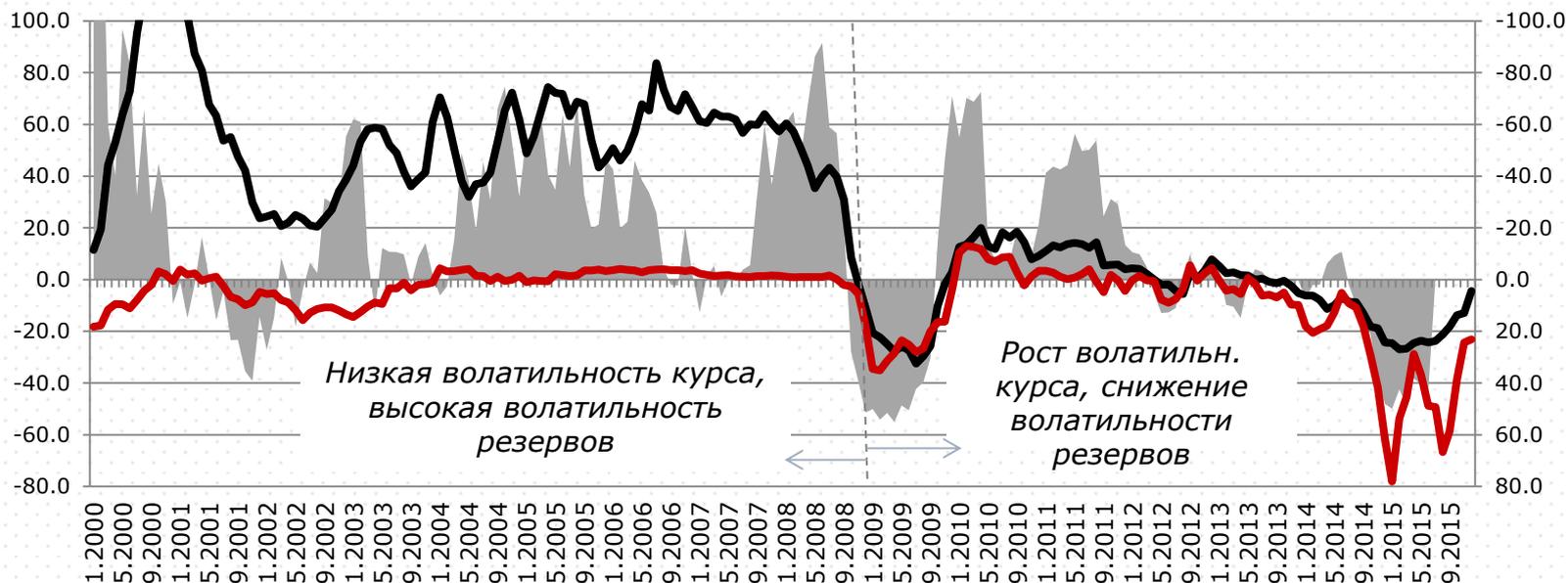
- Периодизация режимов ДКП, выделение периодов однородности
- Оценка эффектов неожиданных шоков ДКП на текущем периоде однородности
- Анализ чувствительности результатов к изменению пространства наблюдаемых шоков - попытка решения проблемы пропущенных переменных
 - Последовательное расширение информационного множества, доступного эконометристу
 - Учет вперёдсмотрящих переменных (ожиданий)
 - Учет «больших данных» ("fat data"), FAVAR

Учет смены режимов и инструментов политики

- Режимы политики (на основе анализа ОН ДКП)
 - Управление денежной эмиссией и краткосрочными колебаниями курса рубля (2000-2003 гг.);
 - Управление трендом и краткосрочными колебаниями курса рубля (2004-2008 гг.);
 - Управление краткосрочными колебаниями курса рубля и процентными ставками (2009-2014 гг.);
 - Управление процентными ставками (с 2015 г.).
 - *Методология:* TVP или MS-VAR модели; или оценка по однородным периодам

- Использование актуального инструмента монетарной политики – краткосрочной ставка процента
 - Ранее – денежная база и курс рубля

Датировка режимов ДКП в России (1)



■ Темп прироста цены нефти (закрытия марки Brent) к аналогич. периоду предшеств. года, %

■ Темпы прироста международных резервов, к аналогич. периоду предшеств. года, %

■ Темп прироста курса рубля к бивалютной корзине (на конец периода), к аналогич. периоду предшеств. года, %

- С 2009 г. значительно возросла волатильность курса рубля
- С 2012-2013 гг. она стала превышать волатильность золотовалютных резервов

Датировка режимов ДКП в России (2)

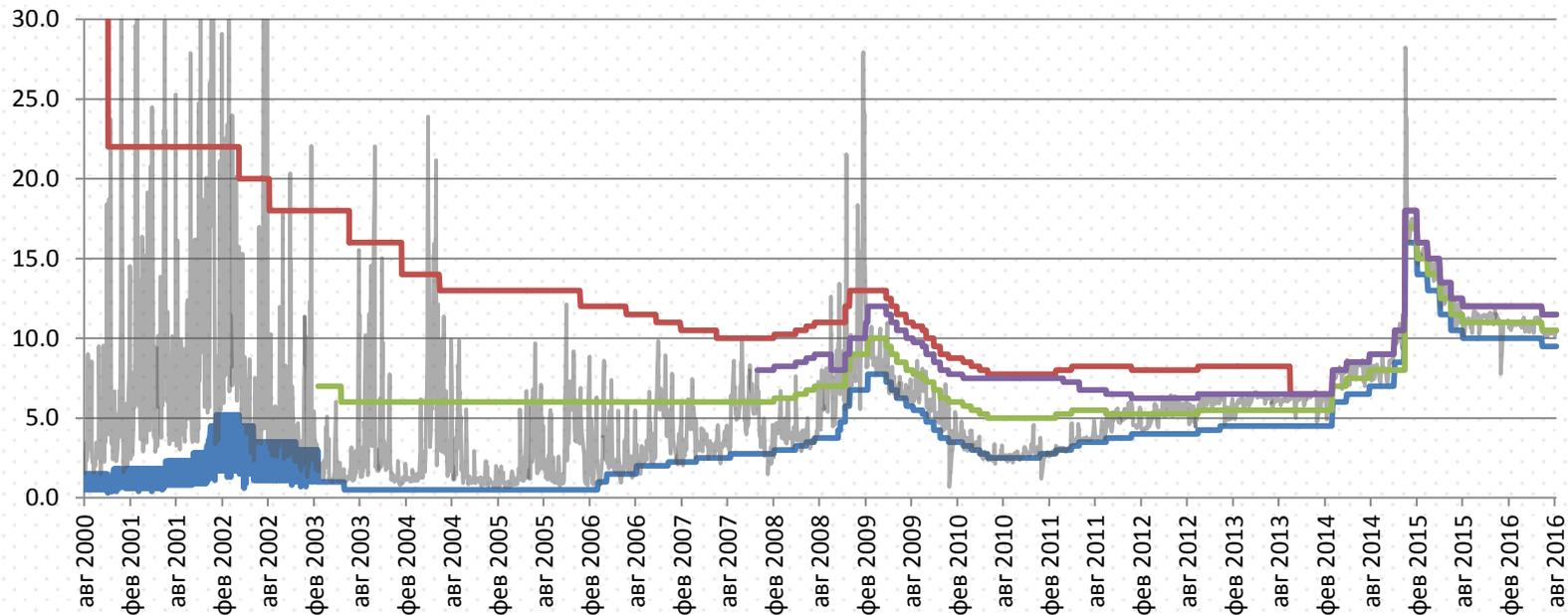


— Темп прироста курса рубля к бивалютной корзине (на конец периода), к аналогич. периоду предшеств. года, %

— Прирост ставки MIACR за год, проц. п.

- С 2009 г. значительно возросла волатильность курса рубля
- В то же время резко снизилась волатильность ставки денежного рынка

Датировка режимов ДКП в России (3)



- Ставка по депозитам Банка России (tom-next)
- Средневзвешенная ставка MIACR по кредитам в рублях (1 день)
- Миним. ставка по операциям РЕПО с Банком России (аукцион); с сен. 2013 - ключевая ставка
- Ставка по кредитам Банка России (overnight)
- Ставка по ломбардным кредитам Банка России (1 день)

- С 2009 г. наблюдалось последовательное сужение процентного коридора Банка России, рост эффективности процентного канала трансмиссии

Смена режима политики в сентябре 2013 г.?*

Среднее за месяц и внутримесячная волатильность
однодневных ставок МІАСR



* Борzych (2016) ПЭ

Оценка эффектов ДКП в России: роль спецификации модели

- Учет эндогенности политики, оценка неожиданных шоков
 - **Методология:** многомерные модели VAR. Структурная идентификация шоков (SVAR)
- Проблема пропущенных переменных и «проклятия размерности»
 - **Методология:** BVAR или FAVAR. Построение модели для большого количества переменных
- Учет специфики России (малая открытая экономика, особенности проведения монетарной политики)
 - Опыт США напрямую не переносим. Проблема бенчмарк-модели и идентификационной схемы

Обзор литературы

- Существующие работы по оценке ДКП в России
 - Дробышевский и др. (2008) – малоразмерные VAR за период 1999-2007 гг., инструменты ДКП – денежные агрегаты, поочередно – 7 прокси для различных каналов трансмиссии
 - Mallick, Sousa (2012) – BSVAR за период до 2008 г., рекурсивная идентификация, ограничения на знаки, инструменты ДКП – денежная база, процентная ставка
 - Леонтьева (2012) – одномерные модели временных рядов, период до 2010 г., различные каналы трансмиссии
 - Ващелюк и др. (2015) – VAR за 2000-2014 гг., инструмент ДКП – денежная база, рекурсивная идентификация
 - Крепцев, Селезнев (2016) – TVP-FAVAR за 2003-2015 гг., инструмент ДКП – краткосрочная ставка, влияние MIACR на ставки конечным заемщикам

- Место данной работы
 - Учет неоднородности монетарной политики через оценивание по однородным периодам (сейчас – с 2009 г.)
 - Использование актуального инструмента ДКП (период IT)
 - Среднеразмерная модель, смягчает проблему пропущенных переменных

Методология: Bayesian VAR

- VAR(P): N эндогенных переменных и P лагов

$$Y_t = c + B_1 Y_{t-1} + B_2 Y_{t-2} + \dots + B_P Y_{t-P} + u_t$$

$$E(u_t' u_t) = \Sigma ; \quad E(u_t) = \mathbf{0}$$

- Формула Байеса

$$p(B, \Sigma | Y_t) \propto p(Y_t | B, \Sigma) \cdot p(B, \Sigma) \quad \text{Posterior} \propto \text{Likelihood} \cdot \text{Prior}$$

- Сопряженное **априорное распределение Миннесота**, имплементируемое при помощи искусственных наблюдений (dummy observations), [Blake, Mumtaz \(2012\)](#)

- Искусственные наблюдения вводятся таким образом, чтобы обеспечить смещение оценок B и Σ в сторону Minnesota prior
- Все коэффициенты, кроме собственного первого лага, априорно обнуляются; убывающее влияние прошлых лагов
- Приоритет: быстрое действие
- Жесткость **априорного распределения** ($\tau = \text{аналог } \lambda_1$) = 0.1 (rule of thumb), 1 и 100 (неинформативное априорное распределение)

Методология: идентификация шоков ДКП (1)

□ Ковариационная матрица инноваций VAR:

$$E(\mathbf{u}_t \mathbf{u}_t') = \Sigma ;$$

1. Декомпозиция Холецкого (Cholesky decomposition), [Christiano et al. \(1999\)](#)

$\Sigma = \bar{\mathbf{A}}_0 \bar{\mathbf{A}}_0'$, где $\bar{\mathbf{A}}_0$ - нижнетреугольная матрица (рекурсивная идентификация шоков, нулевые ограничения на одновременные отклики)

$\mathbf{u}_t = \bar{\mathbf{A}}_0 \boldsymbol{\varepsilon}_t$, где $\boldsymbol{\varepsilon}_t$ - новые ортогональные инновации («структурные шоки»)

$$\bar{\mathbf{A}}_0 = \begin{pmatrix} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ & & \mathbf{0} \\ & & \end{pmatrix} \quad \begin{cases} u_{1t} = \mathbf{0}u_{2t} + \mathbf{0}u_{3t} + \varepsilon_{1t} \\ u_{2t} = a_{21}u_{1t} + \mathbf{0}u_{3t} + \varepsilon_{2t} \\ u_{3t} = a_{31}u_{1t} + a_{32}u_{2t} + \varepsilon_{3t} \end{cases}$$

Методология: идентификация шоков ДКП (2)

□ Ковариационная матрица инноваций VAR:

$$E(\mathbf{u}_t \mathbf{u}_t') = \Sigma ;$$

2. Ограничения на знаки (sign restrictions) Uhlig (2005)

- Для каждой сохраняемой итерации сэмплирования по Гиббсу извлекается $N \times N$ матрица K из стандартного нормального распределения
- Рассчитывается ортонормальная матрица Q как QR декомпозиция от матрицы K ($Q'Q = I$)
- Рассчитывается разложение по Холецкому текущего извлечения матрицы Σ , $\Sigma = \bar{A}_0 \bar{A}_0'$
- Рассчитывается матрица-кандидат $A_0 = Q \bar{A}_0$. Учитывая, что $Q'Q = QQ' = I$, сохраняется равенство $A_0 A_0' = \Sigma$, т.е. мы осуществляем вращение матрицы A_0 вокруг единичной сферы. Процедура останавливается, когда подобранной матрице A_0 будут соответствовать функции отклика на горизонте h с заранее определенными знаками влияния
- Процедура повторяется для всех сохраняемых итераций сэмплирования по Гиббсу

Данные

- Состав переменных отличается от моделей для развитых стран. Бенчмарк - [Mallick, Sousa \(2012\)](#) для открытых экономик стран БРИКС
 - Реальная цена на нефть Urals (Oil)
 - Реальный объем ВВП (Output)
 - ИПЦ (Prices)
 - Номинальная ставка ДКП (ключевая+рефинансирования)
 - Реальный денежный агрегат M2
 - Реальный эффективный курс
 - Реальный фондовый индекс

- Все переменные в логарифмах (кроме ставок), в сопоставимых ценах 2007 г. со снятой сезонностью.

- *Помесячные данные* с января 2009 г. по март 2016 г. (87 точек). Глубина лага $k = 2$ мес. (на основе информац. крит.)

Описание схем идентификации шоков ДКП

- Рекурсивная идентификация (Cholesky decomposition)
 - 3 переменные (Output, Prices, IR);
 - 4 переменные (Oil, Output, Prices, IR);
 - 5 переменных (Oil, Output, Prices, IR, M2);
 - 6 переменных (Oil, Output, Prices, IR, M2, REER);
 - 7 переменных (Oil, Output, Prices, IR, M2, REER, MICEX).
- Базовая идентификация при помощи ограничений на знаки (Sign restrictions)

	Output	Prices	IR	M1 (M2)	REER
Mallick, Sousa	?	-	+	-	?

Сопоставление схем идентификации шоков ДКП

- Знаковые ограничения: Uhlig, 2005 (JME); Rafiq, Mallick, 2008 (JMacro); Mallick, Sousa, 2012 (MacroDyn); Amir Ahmadi, Uhlig, 2015 (NBER)

	Выпуск	Цены	Ставка МБК (ДКП)	M1 (M2)	ER
Uhlig	?	-	+		
Rafiq, Mallick	?	-	+	-	+
Mallick, Sousa	?	-	+	-	?
Amir Ahmadi, Uhlig		-	+	-*	

* - M1 and nonborrowed reserves

- Не ясны перспективы подхода. High frequency identification и narrative approach публикуются лучше

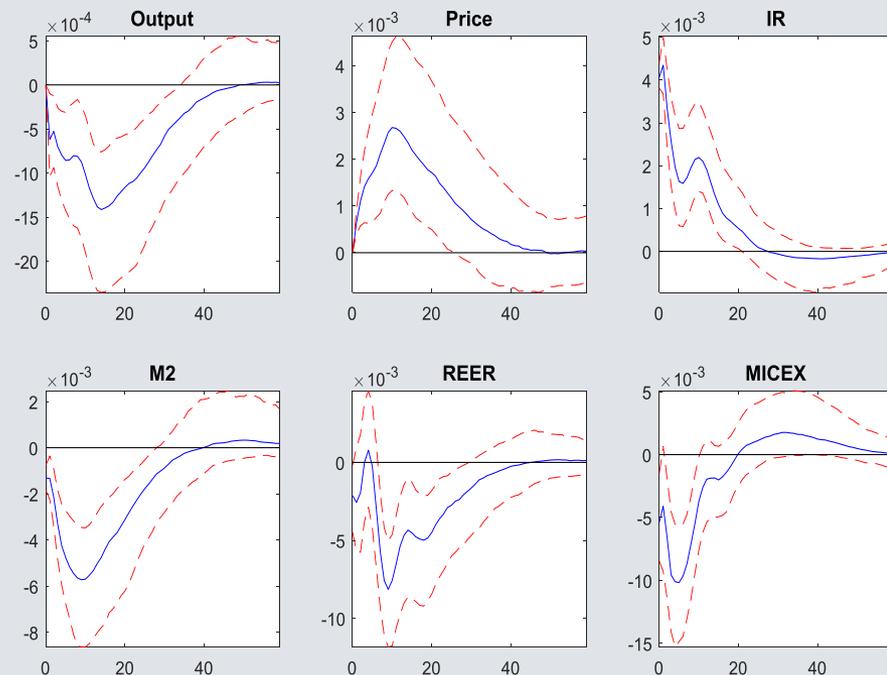
Дополнительные знаковые ограничения

	Oil	Output	Prices	IR	M2
Внешний спрос / производительность	+	+	-		
Внутренний спрос		+	+		
ДКП		?	-	+	-

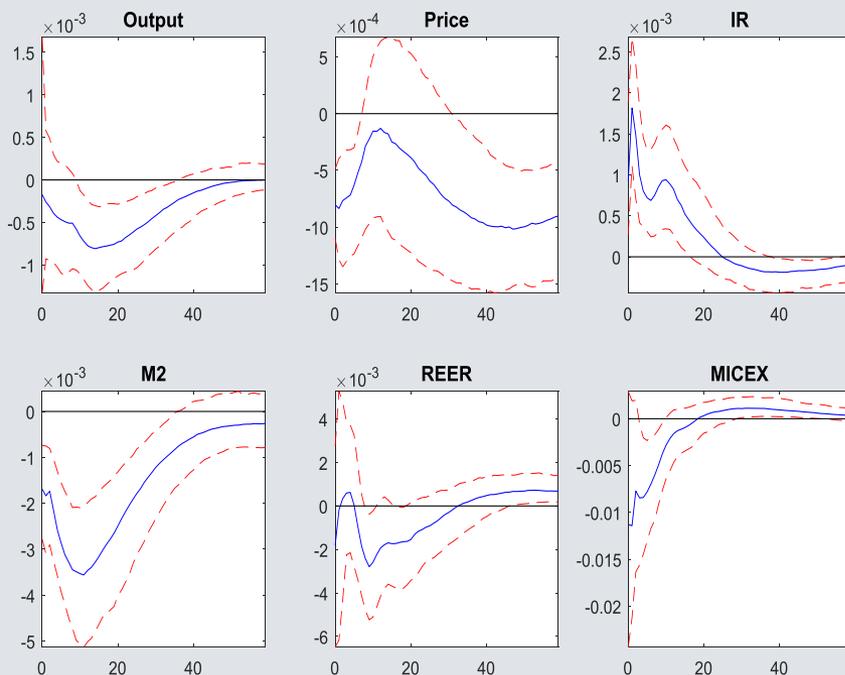
- Накладываются для изолирования прочих шоков (очень грубого), соотнесения относительного вклада различных шоков (или их смеси) в вариацию переменных

Отклики на шок монетарной политики

Cholesky, 7 vars, $\tau=100$



SignVAR, 7 vars, $\tau=100$

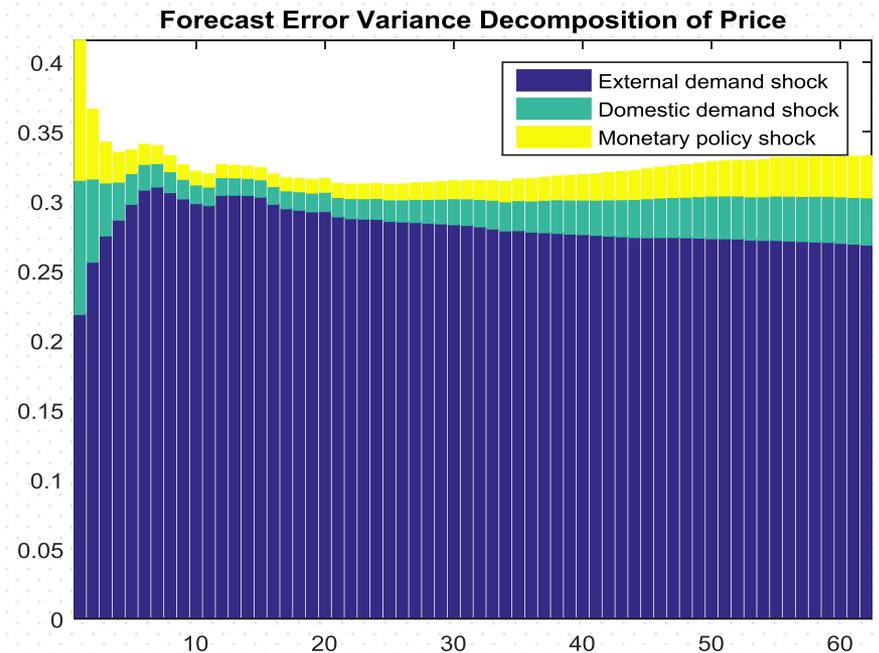
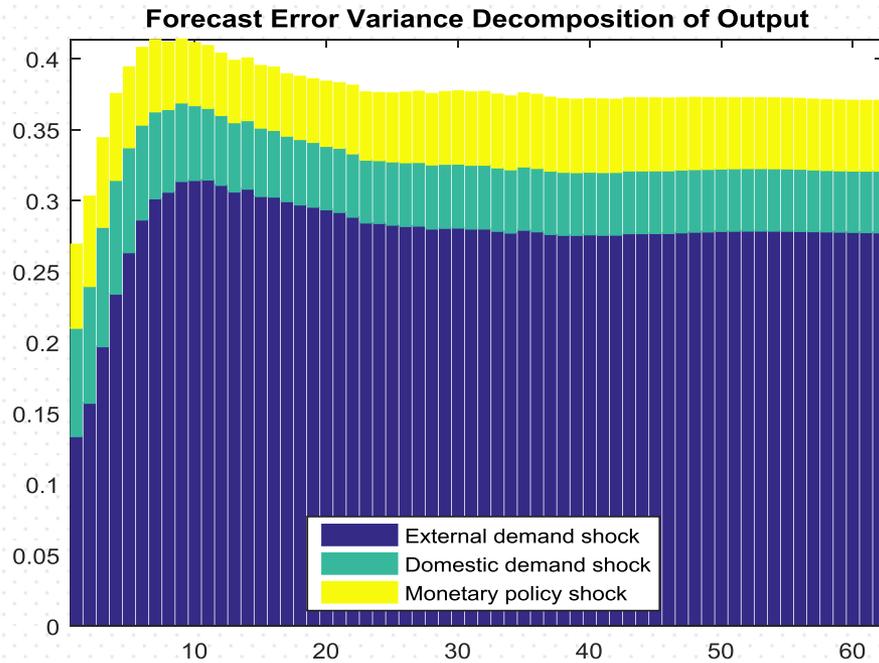


Примечание. Сплошная линия означает медианный отклик, пунктирные – 14 и 86 процентиля. Для расчета откликов было произведено 1000 извлечений из апостериорной функции плотности параметров, первые 500 из которых были отброшены для снижения зависимости от начальных значений. Cholesky - означает, что была произведена рекурсивная идентификация. SignVAR – идентификация по методу ограничений на знаки. τ – параметр жесткости априорного распределения, значение 100 соответствует мягкому наложению априорного распределения. Условные обозначения: Output – реальный объем ВВП, Prices – индекс потребительских цен, 2007=100, IR – номинальная регулируемая ставка процента, M2 – реальный денежный агрегат M2, REER – индекс реального эффективного курса рубля, 2007=100, MICEX – реальный индекс MMBБ. Все переменные со снятой сезонностью, в натуральных логарифмах (кроме ставки).

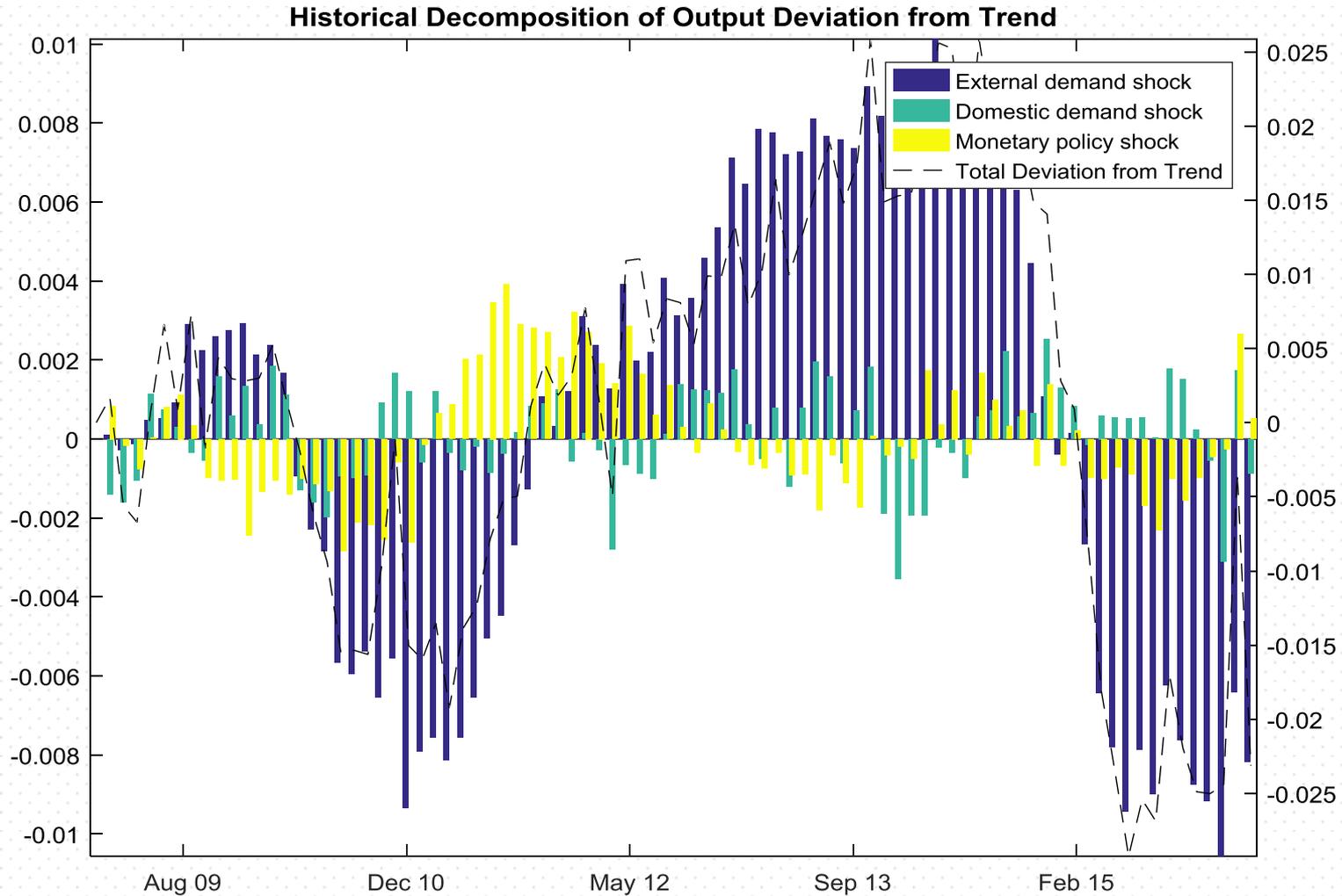
Обзор результатов

- Влияние на выпуск отрицательное и значимое для всех схем идентификации, кроме случая жестко заданного априорного распределения в SignVAR
 - По-видимому, для такого небольшого числа наблюдений rule-of-thumb (жесткие) значения гиперпараметров не работают, ряды чрезмерно сдвигаются в сторону RW, связи исчезают
 - Мы считаем базовым наиболее слабое задание априорного распределения $\tau=100$ вместо 0.1 (переменных не так много, излишней параметризации нет, но хотим считать bayesian credible sets)
 - Таким образом, если дать возможность данным «говорить», то влияние шоков ДКП на выпуск куполообразное, отрицательное и статистически значимое
- Для всех спецификаций (3-7 переменных) для рекурсивной схемы идентификации не обнаруживается сдерживающее влияние на инфляцию, наоборот, выявляется «price puzzle»
- В идентификации SignVAR «price puzzle» элиминируется по построению.
- Во всех идентификационных схемах не обнаруживается стабилизирующее воздействие процентных ставок на реальный курс рубля (влияние на номинальные – не значимо)

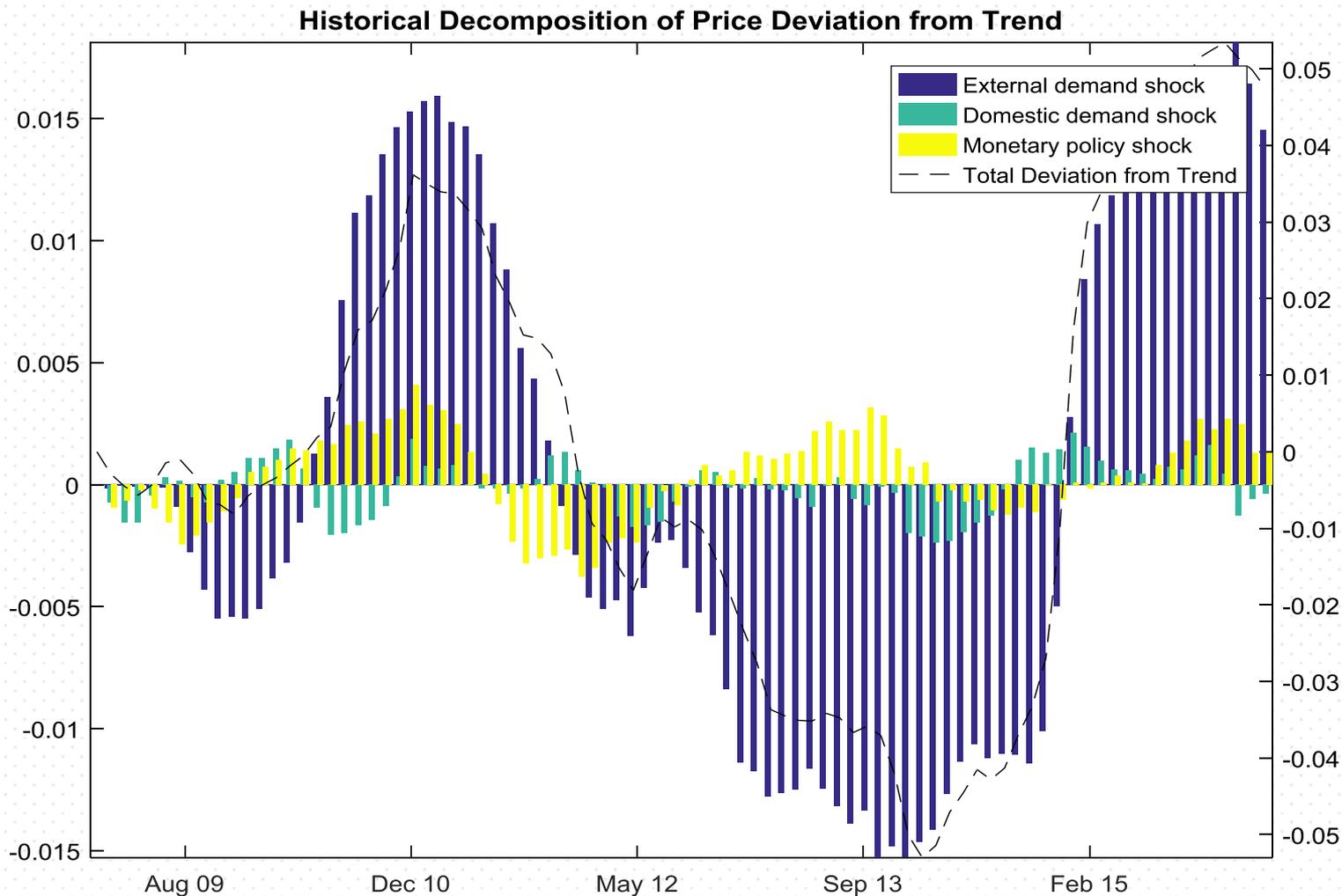
Предположим, мы верим в MP shock из SignVAR, насколько он экономически значим?



Предположим, мы верим в MP shock из SignVAR, насколько он экономически значим?



Предположим, мы верим в MP shock из SignVAR, насколько он экономически значим?



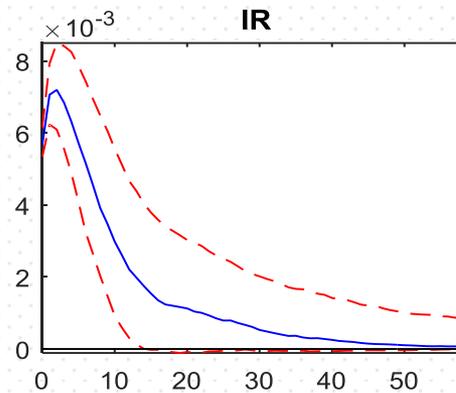
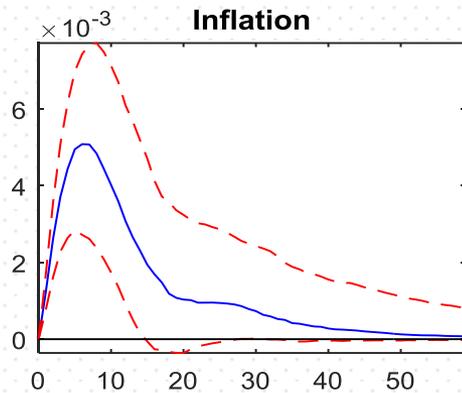
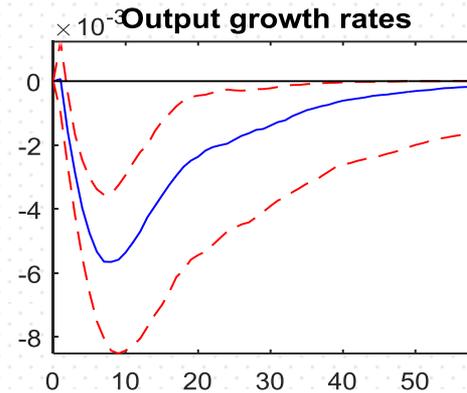
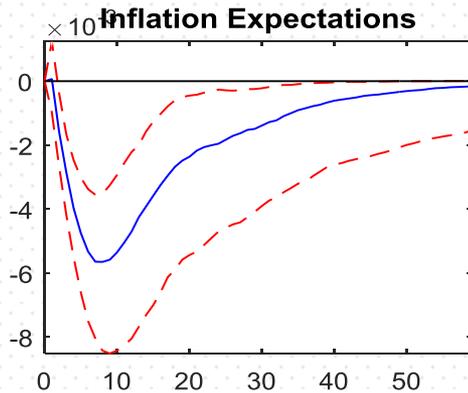
Предварительные выводы

- Ужесточение монетарной политики в России имеет статистически значимый рецессионный эффект
- При этом не обнаружено веских доказательств статистически значимого сдерживающего действия жесткой монетарной политики на инфляцию и стабильность национальной валюты
 - В рекурсивной идентификации выявлен обратный эффект – “price puzzle”. Или “cost channel of monetary policy”?
 - В SignVAR “price puzzle” нет по построению. Но (1) это занимает время подобрать сочетание откликов («-» и «+» - редкое событие); (2) полученные шоки объясняют менее 5% дисперсии цен на коротких горизонтах
 - Валютный канал не работает в нужную сторону в обеих идентификационных схемах
- Экономическая значимость шоков монетарной политики низкая для всех макроэкономических показателей (Ramey, 2016)

Возможные объяснения «загадки цен»

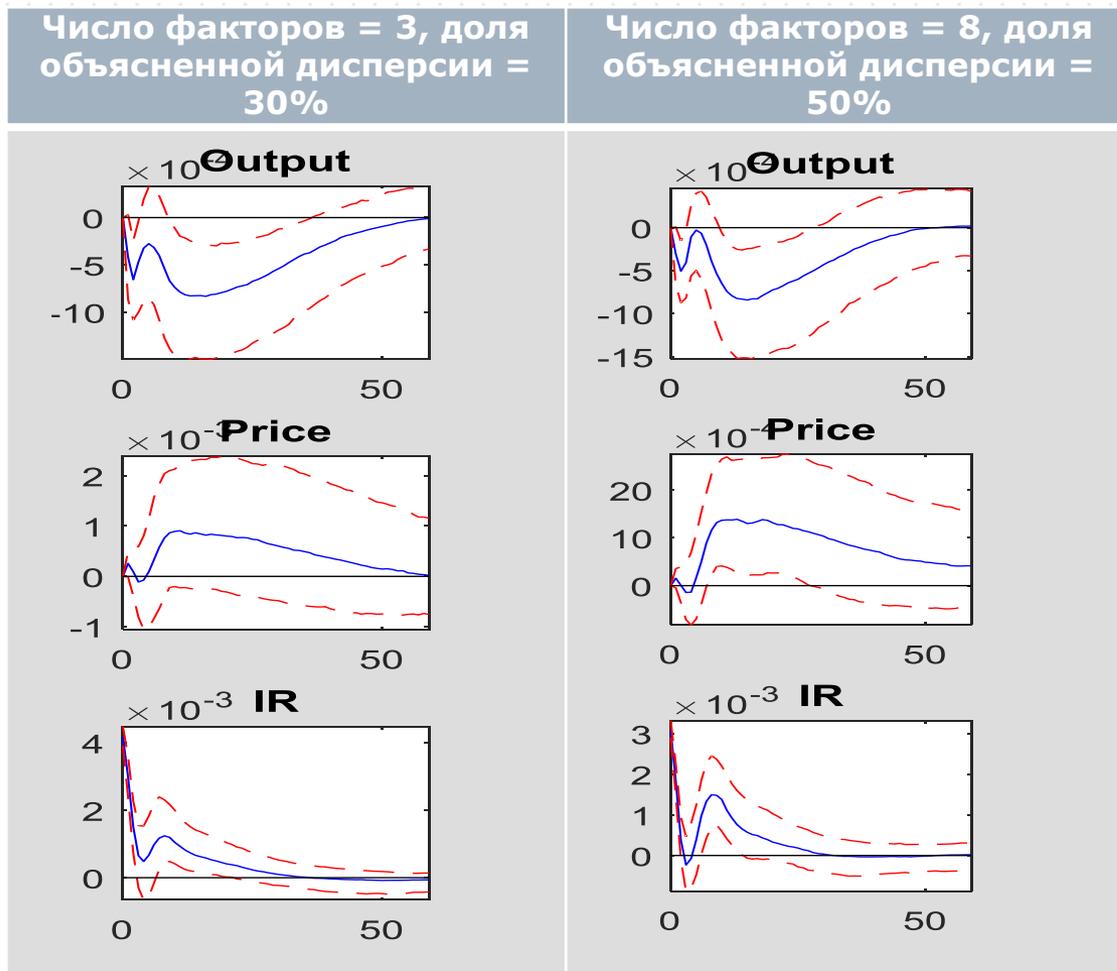
- “Price puzzle” – результат вперёдсмотрящих ожиданий регулятора?
 - Учет инфляционные ожидания в модели. Спецификация из работы [Castelnuovo, Surico \(2010\), EJ](#)
- “Price puzzle” – результат нефундаментальности инноваций VAR?
 - Пространство шоков, доступное эконометристу, может быть меньше пространства шоков (и переменных), наблюдаемого регулятором
 - Учет главных компонент в модели для решения потенциальной проблемы пропущенных переменных ([Bernanke et al., 2005, QJE](#); [Forni, Gambetti, 2010, JME](#)). FAVAR – factor augmented VAR

Проверка устойчивости результатов (1): учет инфляционных ожиданий



Модель и идентификация на основе [Castelnuovo, Surico \(2010\), EJ](#)

Проверка устойчивости результатов (2): учет главных компонент (факторов)



Примечание. Для оценки факторов были использованы актуализированные данные из работы Стырин, Потапова (2009). Массив данных содержит наблюдения по 92 переменным и включает данные по внешнеэкономическому сектору и по внутренним макроэкономическим и финансовым условиям

Рекомендации для политиков (после проверки устойчивости)

- Удлинение горизонтов достижения целей политики
- Действие «по правилу», только шоки (отклонения от правила) имеют в т.ч. негативные последствия для экономики. Публикация правила политики
- Отказ от попыток стабилизации курса рубля во время кризисов путем управления процентными ставками; отказ от попыток сдерживать инфляционное давление в условиях негативных шоков платежного баланса путем охлаждения внутреннего спроса
- Переход к такой мере ценового давления, которая в большей степени отражает внутренние цены по сравнению с внешними. «Очищенный» от внешних шоков ИПЦ: трендовая инфляция (см. [Дерюгина и др., 2015](#)). Номинальный ВВП (компромисс между выпуском и ценами; по построению не учитываются цены импорта)

Приложение

Инфляция и инфляционные ожидания

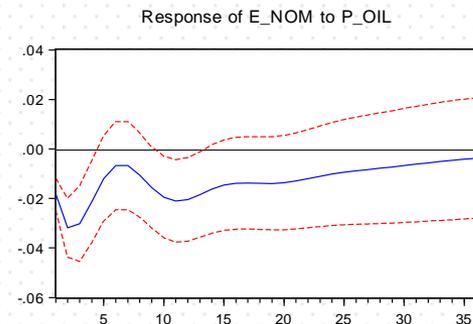
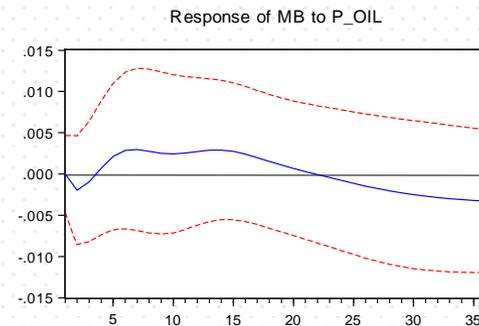
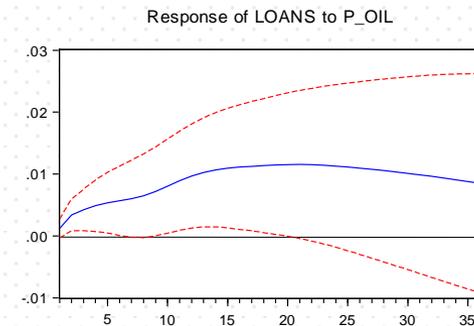
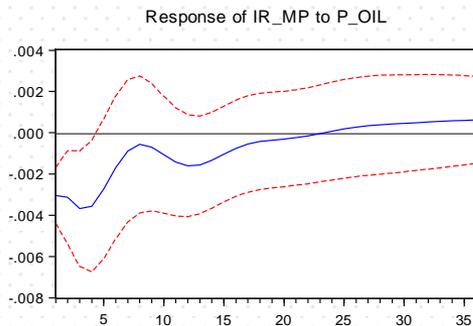
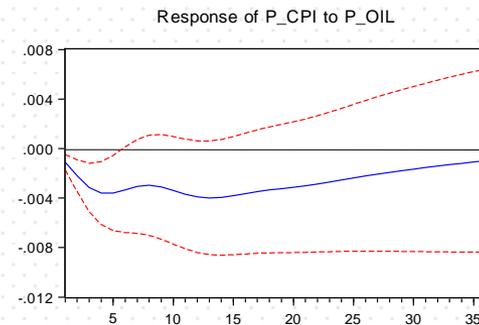
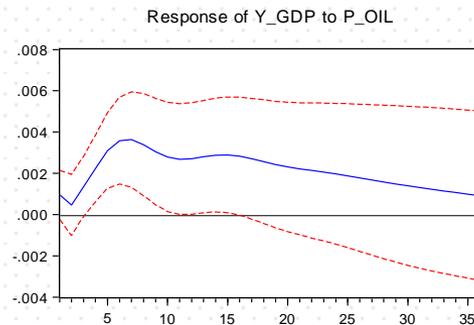
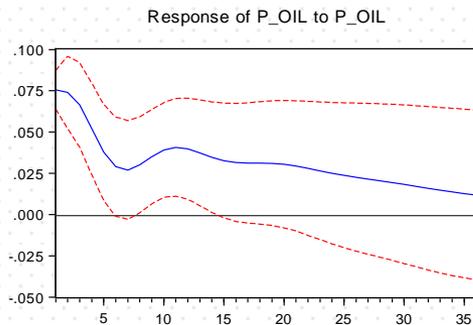


Методология: Dummy observations prior

- Рассмотрим искусственные наблюдения Y_D и X_D , такие что
 $b_0 = (X_D'X_D)^{-1}(X_D'Y_D)$ – априорное среднее для параметров VAR
 $S = (Y_D - X_D b_0)'(Y_D - X_D b_0)$ – априорные значения для Σ
- Априорное сопряженное распределение нормального обратного Уишарта:
$$p(b|\Sigma) \sim N(\tilde{b}_0, \Sigma \otimes (X_D'X_D)^{-1}), \quad \tilde{b}_0 = \text{vec}(b_0)$$
$$p(\Sigma) \sim IW(S, T_D - K), \quad T_D - \text{длина рядов } Y_D \text{ и } X_D,$$
$$K - \text{число регрессоров в каждом уравнении}$$
- Апостериорное распределение:
$$H(b|\Sigma, Y_t) \sim N(\text{vec}(B^*), \Sigma \otimes (X^{*'}X^*)^{-1}), \quad X^* = [X, X_D], Y^* = [Y, Y_D]$$
$$H(\Sigma|b, Y_t) \sim IW(S^*, T^*), \quad B^* = (X^{*'}X^*)^{-1}(X^{*'}Y^*),$$
$$S^* = (Y^* - X^*b)'(Y^* - X^*b)$$
- $H(b|\Sigma, Y_t)$ имеет простую форму: предполагает обращение матрицы размером лишь $N \times P + 1$, что обеспечивает *большую эффективность* механизма Gibbs Sampler при увеличении числа переменных

Об идентификации шока внешнего спроса – Cholesky VAR / GIRF

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



Ограничения на знаки

	Oil	Output	Prices	IR	M2
Внешний спрос / производительность	+	+	-		
Внутренний спрос		+	+		
ДКП		?	-	+	-



	Oil	Output	Prices	IR	M2
Внешний спрос / производительность	+	+	-	(-)	
Внутренний спрос		+	+	0(-)	0(+)
ДКП		(-)	-	+	-

Нет уверенности в разделении шоков. Альтернатива «+» на ставку для шока внутреннего спроса ([Gambetti, Musso, 2016, JAE](#)). Однако, не вполне соответствует российским реалиям