



**РАНХиГС**

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# «Шоки деловой активности и специфические шоки рынка нефти в DSGE модели экономики РФ. Их влияние при разных режимах ДКП»

## **Докладчик:**

Ломоносов Даниил Анатольевич

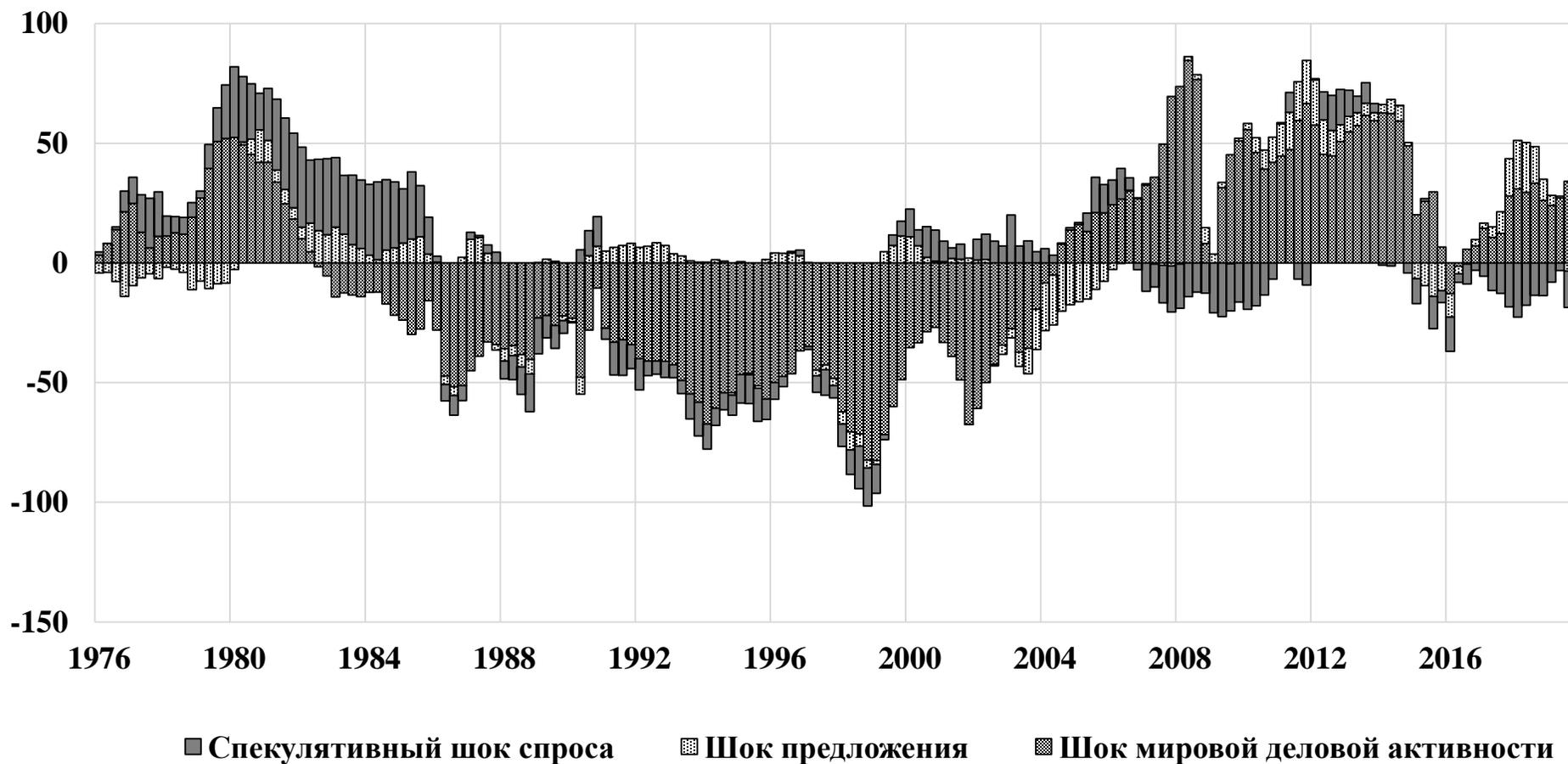
## **Научный руководитель:**

к.э.н. Полбин Андрей Владимирович

## Предыстория. Мировой нефтяной рынок

- В экономической литературе в последнее время стало принято разграничивать шоки нефтяного рынка.
- В эмпирических исследованиях было продемонстрировано, что шоки нефтяного рынка по-разному влияют на цены углеводородов (пионером в данном направлении был Килиан [Kilian, 2009]).
- Консенсус экономического сообщества о трех основных драйверах на нефтяном рынке: шок предложения нефти (политические решения, физические возможности добычи нефти), шок спроса на нефть (аппроксимируемый мировой деловой активностью), спекулятивный шок спроса (ассоциируется с ожиданиями относительного нефтяного рынка).
- Шок мировой деловой активности – преобладающий фактор динамики нефтяных цен.

## Декомпозиция цены на нефть



## Предыстория. Мировой нефтяной рынок

- В эмпирических исследованиях было продемонстрировано, что шоки нефтяного рынка по-разному влияют на цены углеводородов (пионером в данном направлении был Килиан [Kilian, 2009]).
- Консенсус экономического сообщества о трех основных драйверах на нефтяном рынке: шок предложения нефти (политические решения, физические возможности добычи нефти), шок спроса на нефть (аппроксимируемый мировой деловой активностью), спекулятивный шок спроса (ассоциируется с ожиданиями относительного нефтяного рынка).
- Шок мировой деловой активности – преобладающий фактор динамики нефтяных цен.
- В последующих работах было показано, что шоки нефтяного рынка оказывают различное влияние и на макроэкономические показатели стран (для российской экономики анализ проводился лишь в двух исследованиях на основе BVAR моделей [Polbin et al., 2020], [Ломоносов, Полбин, Фокин, 2021]).

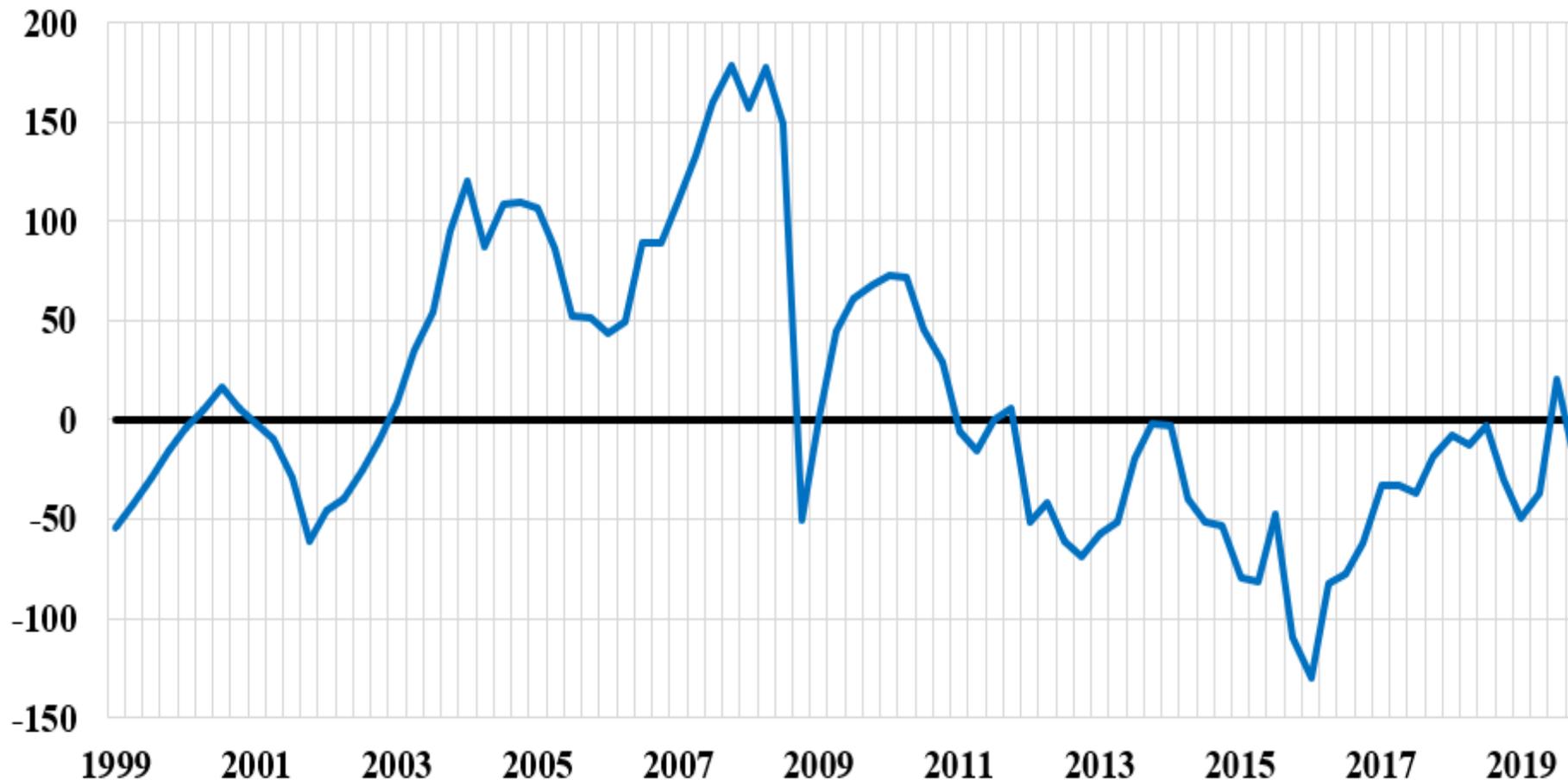
## Мотивация исследования

- Подход разграничения шоков мирового рынка нефти отсутствует в DSGE моделях, описывающих российскую экономику.
- Классические агрегированные шоки в DSGE моделях могут объясняться в большей или меньшей степени драйверами нефтяного рынка.
- Реакция макропеременных в DSGE моделях на дезагрегированные шоки может быть различной, что может оказать влияние на объяснительные, прогностические возможности модели, а также рекомендации по проводимой политике.
- Есть проблемы при оценке модели российской экономики на основе более распространенного BVAR подхода в данном направлении.

## Проблемы подхода BVAR моделирования

- Достаточно небольшое временное окно, малое число наблюдений (валидные данные для режима таргетирования инфляции при оценке с 2014 года охватывают всего шесть лет).
- Относительная статичность индекса деловой активности Килиана (основной драйвер нефтяных цен).

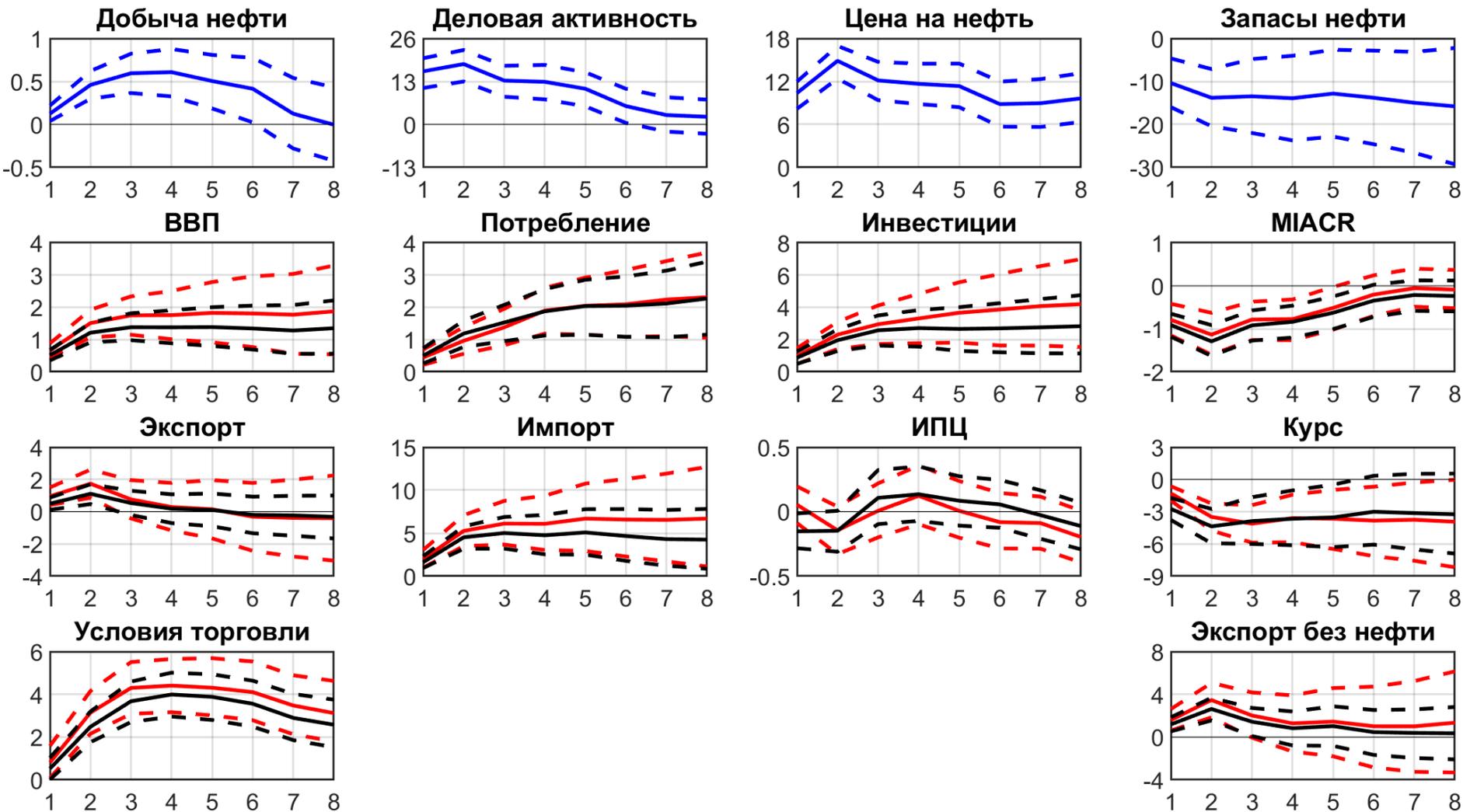
## Индекс мировой деловой активности Килиана



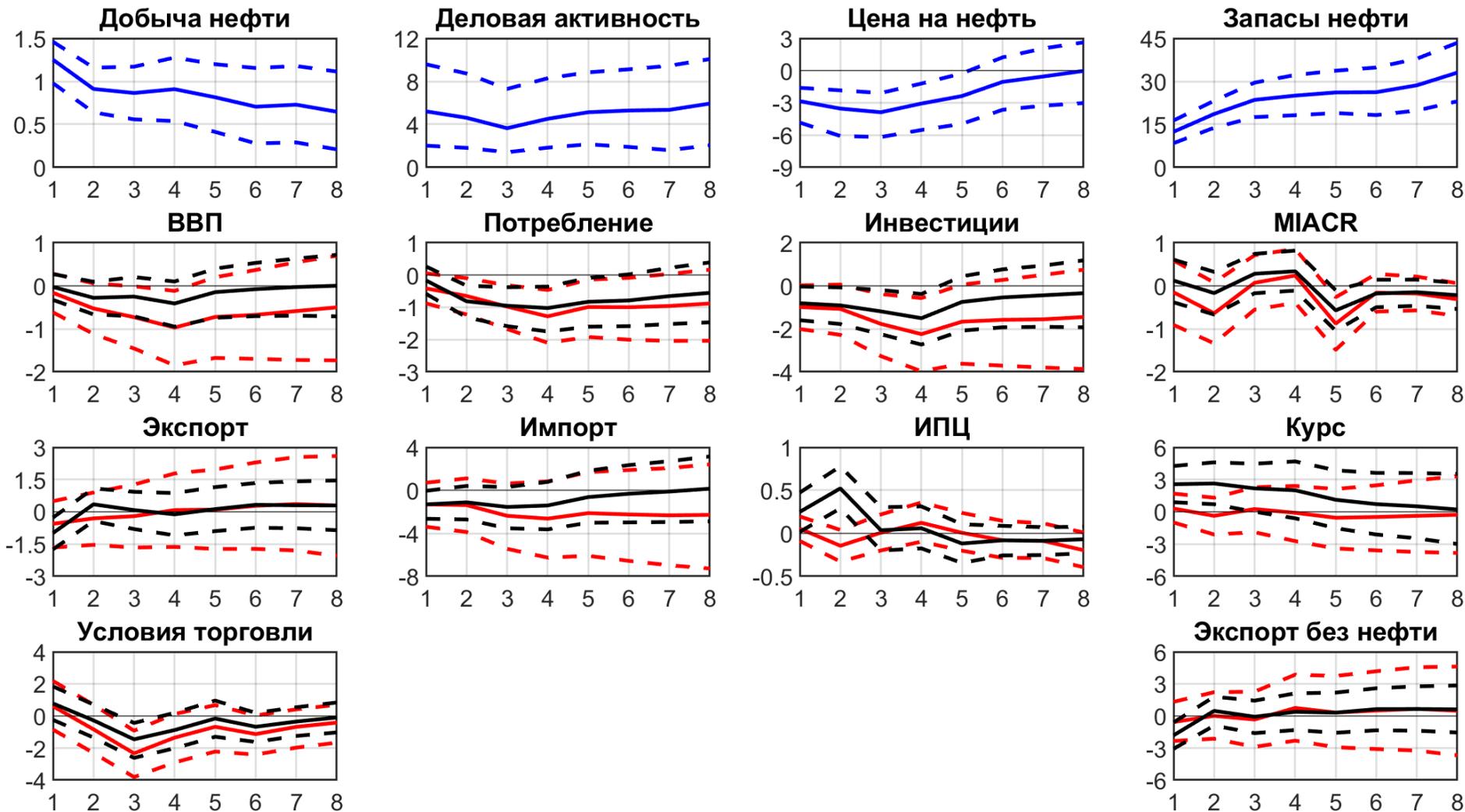
Динамика индекса реальной мировой деловой активности Килиана,  
квартальная частота.

## Проблемы подхода BVAR моделирования

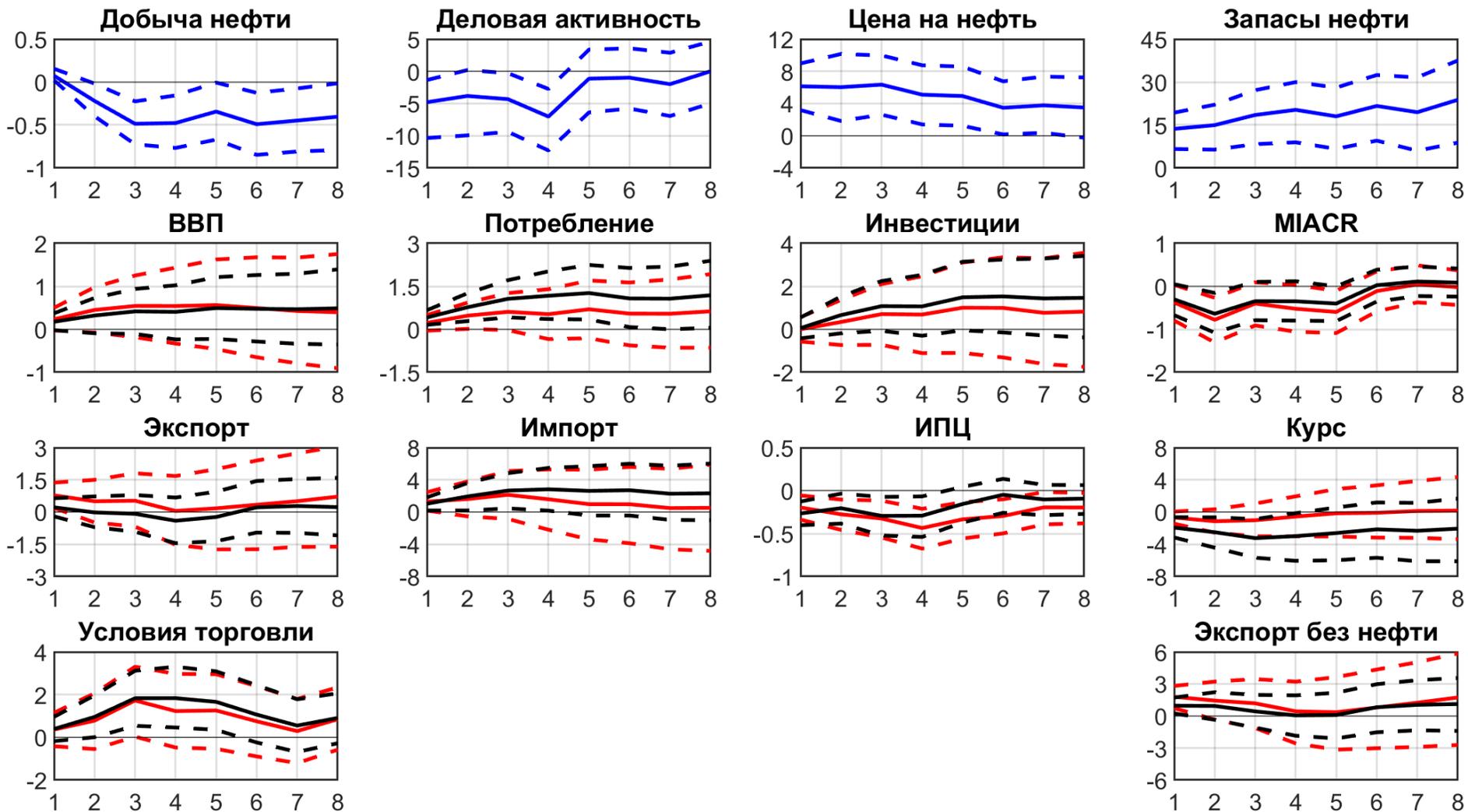
- Достаточно небольшое временное окно, малое число наблюдений (валидные данные для режима таргетирования инфляции при оценке с 2014 года охватывают всего шесть лет).
- Относительная статичность индекса деловой активности Килиана (основной драйвер нефтяных цен).
- Расширение выборки, которое включает периоды разных ДКП, может приводить к смещению оценок (см., например, [Пестова, 2017], [Пестова, 2018]).



Реакция переменных BVAR модели на шок мировой деловой активности. Синий цвет соответствует откликам нефтяного рынка. Красный – откликам в спецификации, оцененной по четвертый квартал 2013 года. Черный – откликам в спецификации, оцененной по четвертый квартал 2019 года. Непрерывная линия обозначает медианный отклик, пунктирная – 68% доверительный интервал.



Реакция переменных BVAR модели на шок предложения нефти. Синий цвет соответствует откликам нефтяного рынка. Красный – откликам в спецификации, оцененной по четвертый квартал 2013 года. Черный – откликам в спецификации, оцененной по четвертый квартал 2019 года. Непрерывная линия обозначает медианный отклик, пунктирная – 68% доверительный интервал.



Реакция переменных BVAR модели на спекулятивный шок спроса на нефть. Синий цвет соответствует откликам нефтяного рынка. Красный – откликам в спецификации, оцененной по четвертый квартал 2013 года. Черный – откликам в спецификации, оцененной по четвертый квартал 2019 года. Непрерывная линия обозначает медианный отклик, пунктирная – 68% доверительный интервал.

## Решение/смягчение проблемы

- Возможный способ решения/смягчения данной проблемы – формирование DSGE модели с мировым нефтяным рынком и двумя правилами ДКП.
- Оценка модели с правилом фиксированного курса на интервале со второго квартала 1999 года по четвертый квартал 2013 года.
- Метод оценки – подход минимизации расстояния между теоретическими (DSGE) и эмпирическими (BVAR) откликами.
- BVAR модель схожа с моделью в работе [Ломоносов, Полбин, Фокин, 2021], за исключением нескольких переменных и периода оценки.

## Метод минимизации расстояния между откликами VAR модели и DSGE модели

- Суть метода состоит в максимальном приближении импульсных реакций ряда макропеременных на шок(-и) в модели DSGE к соответствующим импульсным откликам, полученным в VAR модели
- Реализуется это за счет минимизации функции

$$\min_{\gamma} [\hat{\Psi} - \Psi(\gamma)]' V^{-1} [\hat{\Psi} - \Psi(\gamma)]$$

- $\hat{\Psi}$  – векторизованная матрица откликов VAR модели на временном горизонте T.
- $\Psi(\gamma)$  – векторизованная матрица откликов DSGE модели на временном горизонте T.
- $\gamma$  – набор структурных параметров DSGE модели, по которым минимизируется функция на определенных интервалах.
- $V$  – диагональная матрица вариации соответствующих откликов VAR модели.

## Описание DSGE модели

- Гомогенный труд.
- Три сектора – экспортных товаров, за вычетом нефти; внутри ориентированных товаров; импортных товаров.
- Нефть на экспорт задается экзогенно.
- Динамика деловой активности и нефтяных цен задается медианной моделью из BVAR подхода.
- Внешний спрос на экспортное благо пропорционален деловой активности.
- Два правила Центрального Банка – фиксированный курс; таргетирование инфляции.
- Бюджет правительства сбалансирован.

## Правило фиксированного курса

$$\frac{S_t}{S_{t-1}} = 1$$

## Правило таргетирования инфляции

$$\ln(R_t \beta) = \rho^R \ln(R_{t-1} \beta) + (1 - \rho^R)(\alpha_{cb} \ln(Infl_t))$$

где  $S_t$  – номинальный курс,  $R_t$  – процентная ставка,  $\beta$  коэффициент дисконтирования,  $\rho^R$  – вес прошлого значения ставки при формировании значения текущей,  $\alpha_{cb}$  – коэффициент реакции ставки при отклонении инфляции от таргета,  $Infl_t$  – инфляция.

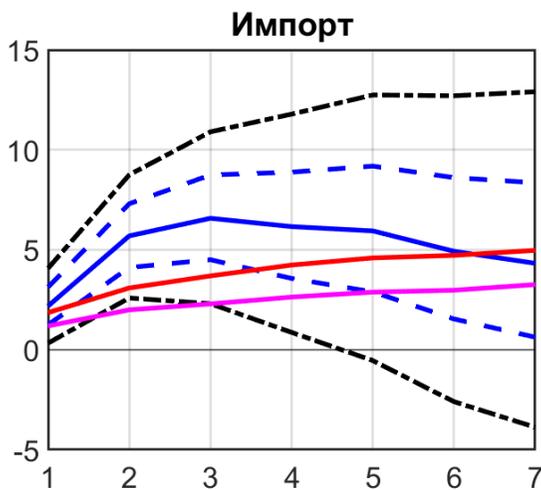
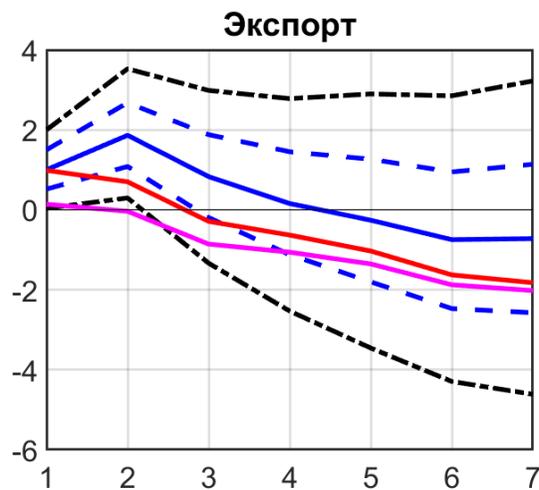
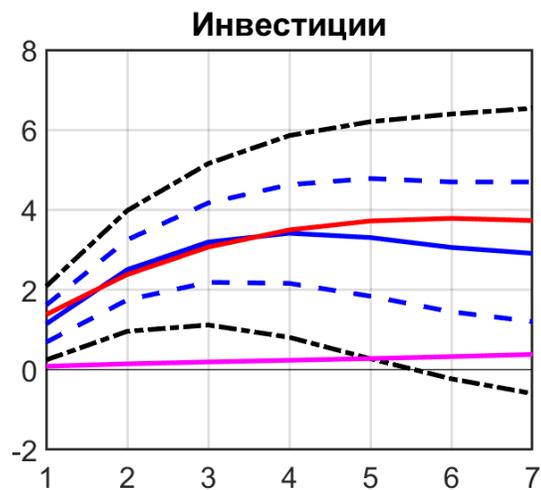
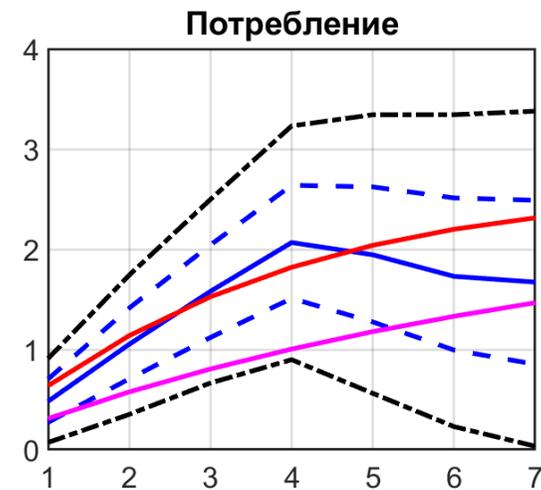
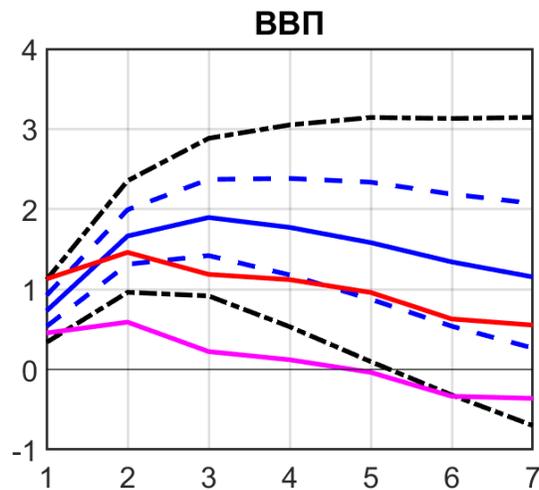
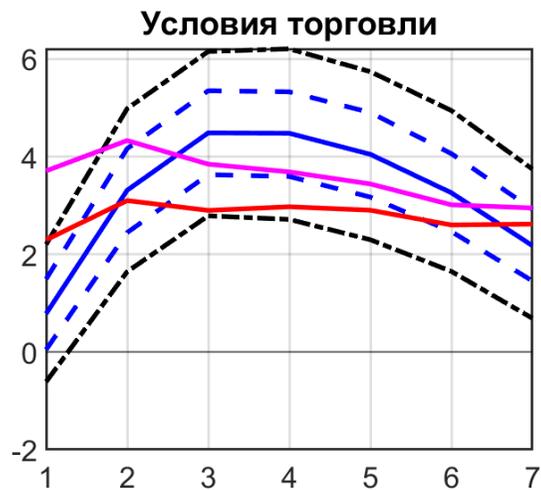
## Внешний спрос на экспорт за вычетом нефти

$$Y_t^{ex} = \left( \frac{p_t^{ex}}{S_t p_t^*} \right)^{-\eta_f} \bar{Y}^f \exp(k_{ra} r a_t)$$

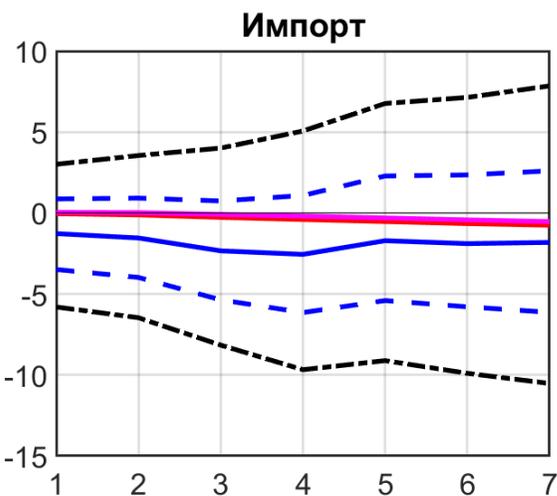
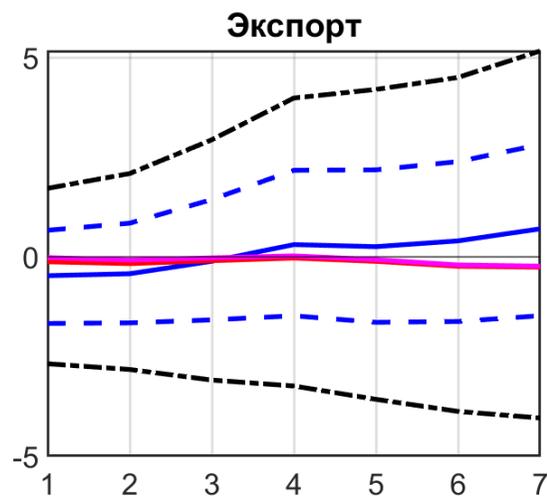
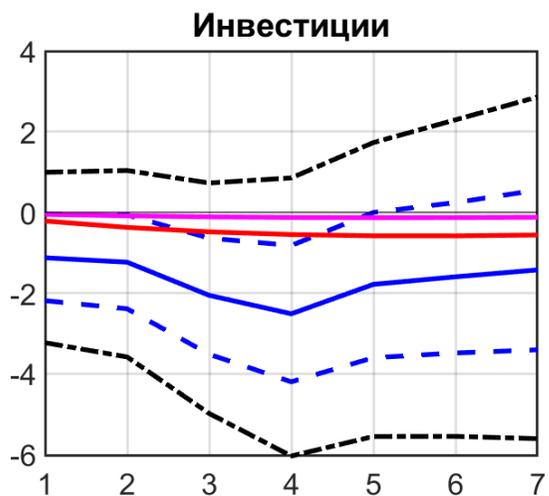
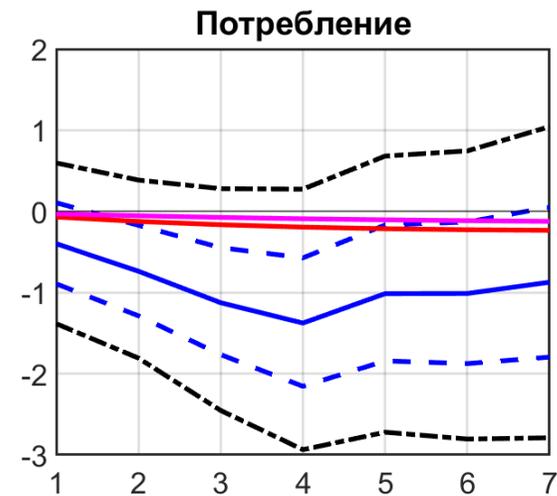
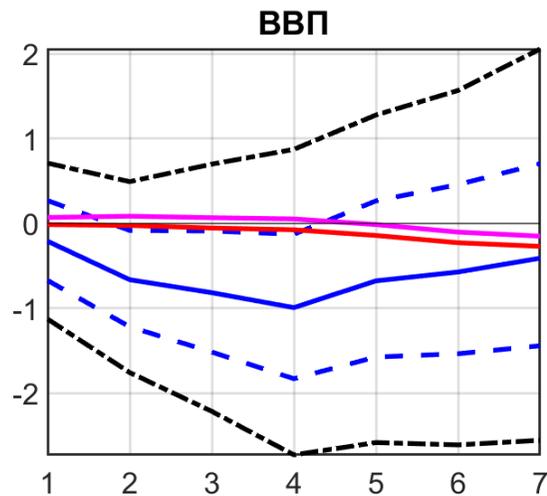
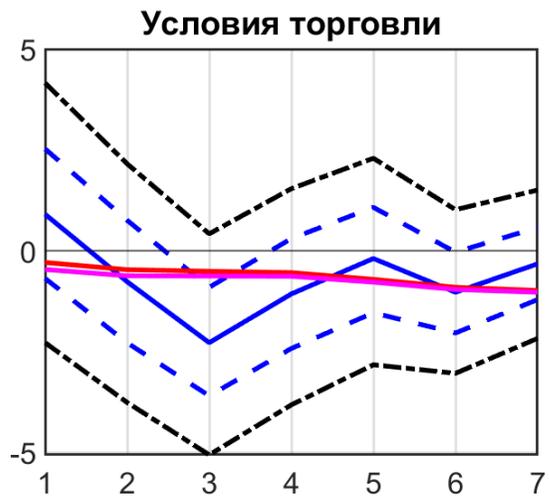
, где  $p_t^*$  – внешний уровень цен,  $\eta_f$  – эластичность спроса по цене на отечественный товар,  $\bar{Y}^f$  – перманентный уровень спроса на отечественный товар внешнего спроса,  $k_{ra}$  – коэффициент реакции на движение реальной мировой деловой активности  $ra$ .

## Результаты оптимизации методом МР (структурные параметры)

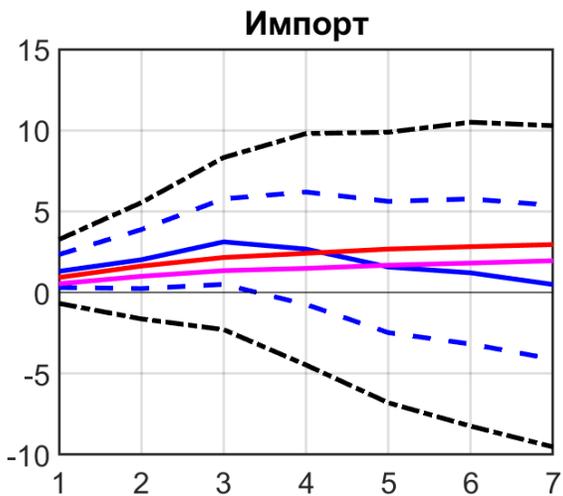
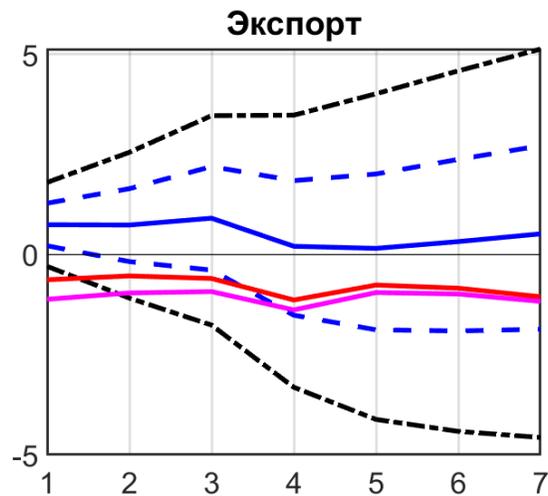
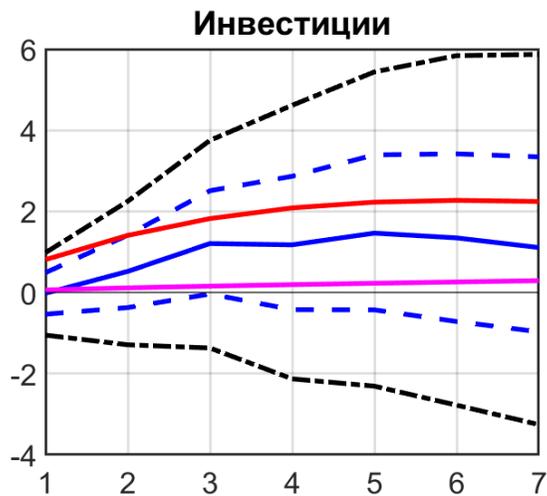
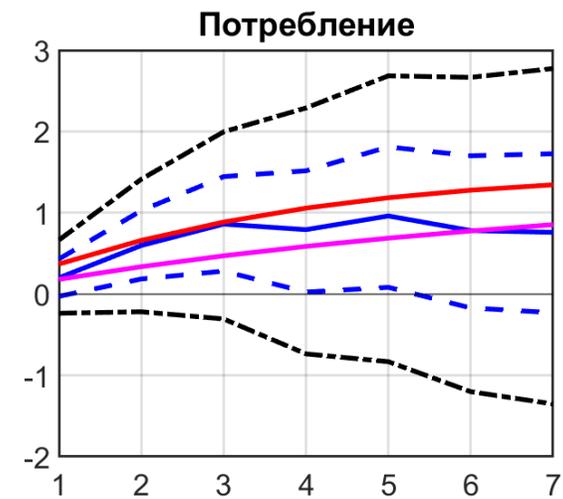
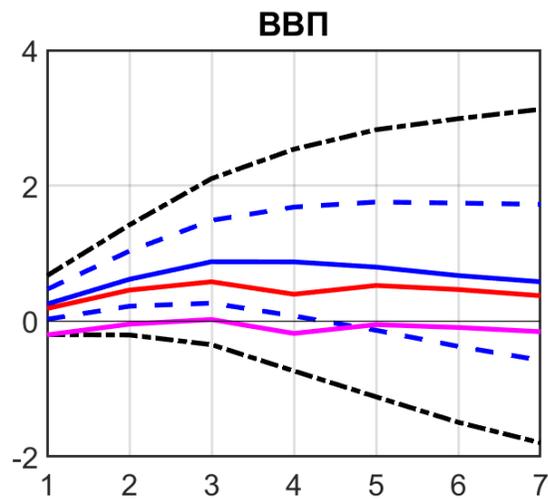
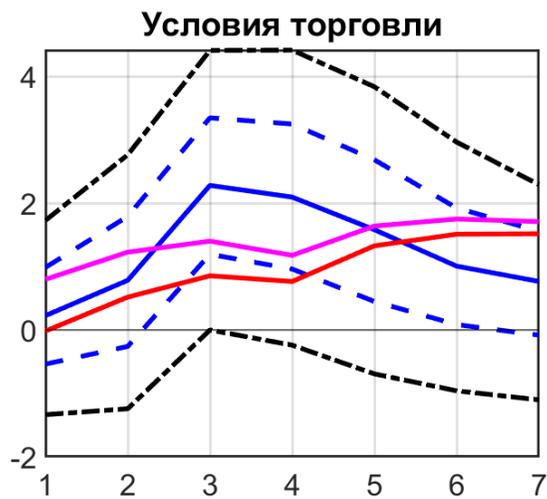
	Классический подход	Проверка на робастность	Нижняя граница	Верхняя граница
Привычки в потреблении	0.88 (0.031)	0.89 (0.001)	0	0.99
Издержки коррекции инвестиций	7.73 (0.036)	7.81 (0.185)	0	10
Параметр, характеризующий эластичность страновой премии за риск	0.0006 (0.000)	0.0009 (0.000)	0.00001	0.05
Издержки коррекции цен в экспортном секторе (аналог вероятности по Кальво)	0.17 (0.034)	0.08 (0.034)	0	0.9
Издержки коррекции цен в импортном секторе (аналог вероятности по Кальво)	0.89 (0.029)	0.71 (0.107)	0	0.9
Издержки коррекции цен во внутри ориентированном секторе (аналог вероятности по Кальво)	0.82 (0.026)	0.81 (0.011)	0	0.9
Коэффициент реакции на движение реальной мировой деловой активности внешнего спроса	0.32 (0.024)	0.35 (0.002)	0	10
Издержки коррекции зарплат (аналог вероятности по Кальво)	0.824 (0.014)	0.86 (0.003)	0	0.9



Шок глобальной активности. Синей линией обозначается медианный отклик в BVAR модели, синей с чертой – 68% доверительные интервалы из BVAR модели, черной с точкой – 95% доверительные интервалы из BVAR модели, красной линией – отклики в DSGE модели с фиксированным курсом, фиолетовой линией – с таргетированием инфляцией.

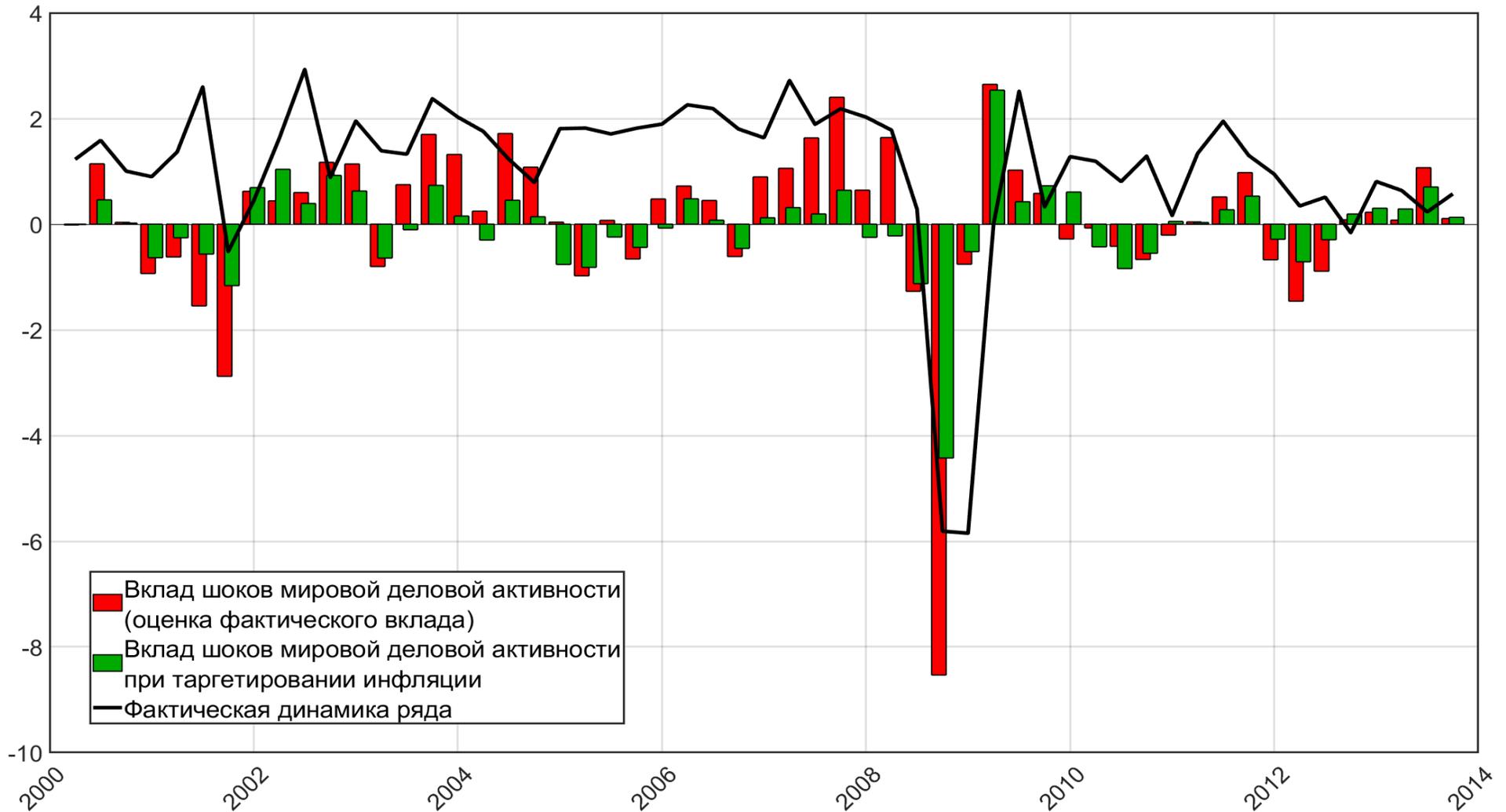


Шок предложения нефти. Синей линией обозначается медианный отклик в BVAR модели, синей с чертой – 68% доверительные интервалы из BVAR модели, черной с точкой – 95% доверительные интервалы из BVAR модели, красной линией – отклики в DSGE модели с фиксированным курсом, фиолетовой линией – с таргетированием инфляцией.

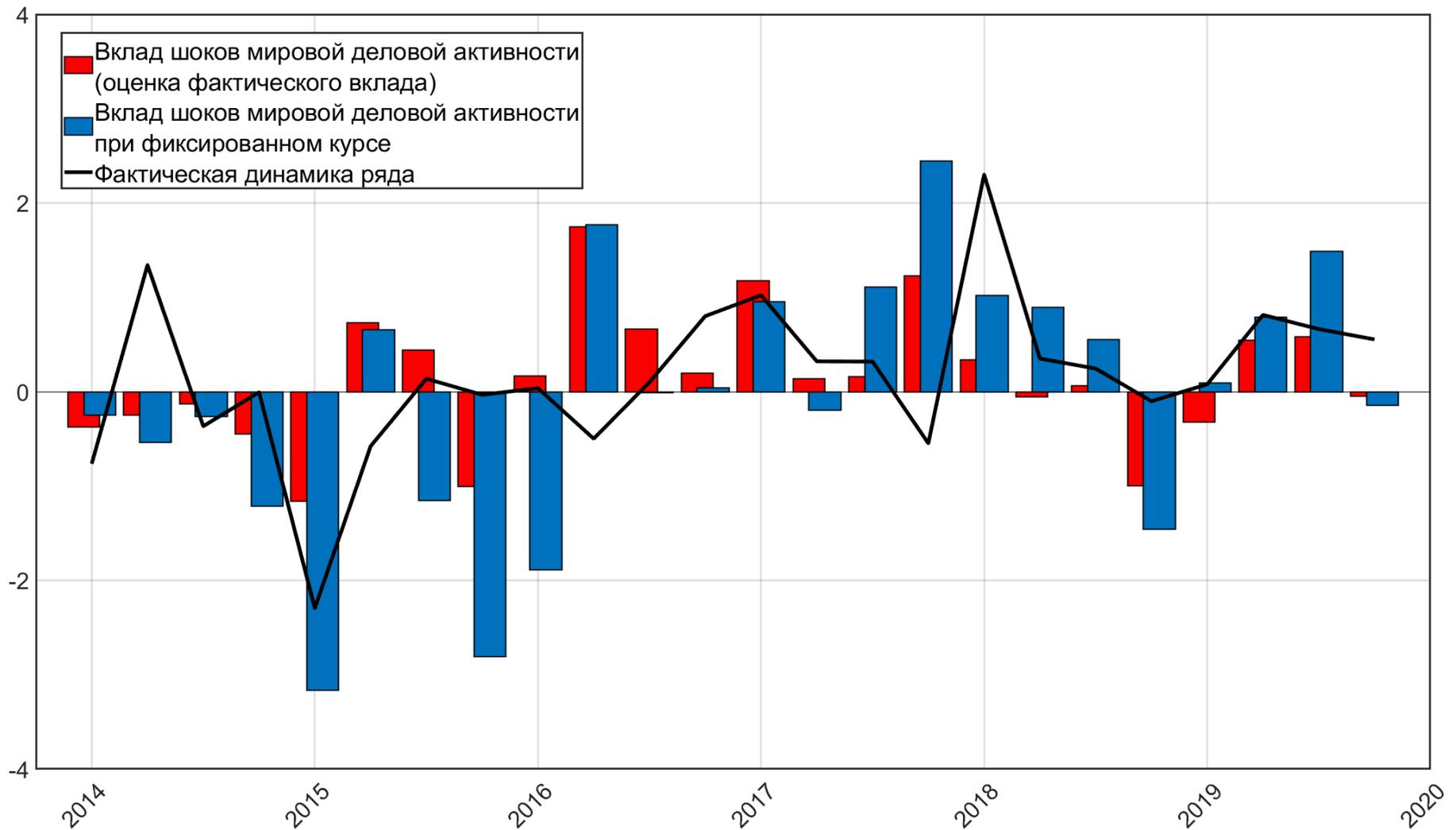


Спекулятивный шок спроса. Синей линией обозначается медианный отклик в BVAR модели, синей с чертой – 68% доверительные интервалы из BVAR модели, черной с точкой – 95% доверительные интервалы из BVAR модели, красной линией – отклики в DSGE модели с фиксированным курсом, фиолетовой линией – с таргетированием инфляцией.

## Контрафактический эксперимент (вклад шока мировой деловой активности в ВВП)



## Контрафактический эксперимент (вклад шока мировой деловой активности в ВВП)



## Итоги

- Переход Банка России, в соответствии с оценками модели, к политике таргетирования инфляции способствовал существенному снижению зависимости динамики отечественной экономики от глобальной деловой активности, специфических шоков нефтяного рынка.
- Предложен подход конструкции и оценки DSGE модели российской экономики с разграничением шоков нефтяного рынка и учетом смены правила ДКП.
- Построенная DSGE модель может служить базой для тестирования различных инструментов политики с учетом влияния шоков нефтяного рынка и для исследований реакций других макропеременных в различных секторах экономики в ответ на шоки нефтяного рынка.
- Апробирован метод минимизации расстояния между теоретическими и эмпирическими откликами.



**РАНХиГС**  
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Спасибо за внимание!

## ССЫЛКИ

- Kilian L. Not All Oil Price Shocks are Alike: Disentangling Demand and Supply Shocks in the Crude Oil Market //American Economic Review. 2009. Vol. 99. № 3. P. 1053-69.
- Kilian L., Murphy D. P. The Role of Inventories and Speculative Trading in the Global Market for Crude Oil //Journal of Applied Econometrics. 2014. Vol. 29. № 3. P. 454-478.
- Polbin A., Skrobotov A., Zubarev A. How the oil price and other factors of real exchange rate dynamics affect real GDP in Russia //Emerging Markets Finance and Trade. 2020. Vol. 56. № 15. P. 3732-3745.
- Ломоносов Д. А., Полбин А. В., Фокин Н. Д. Шоки спроса, предложения, ДКП и цен на нефть в российской экономике (анализ на основе модели BVAR со знаковыми ограничениями) //Вопросы экономики. – 2020. – №. 10. – С. 83-104.
- Пестова А. А. Об оценке эффектов монетарной политики в России: роль пространства шоков и изменений режимов политики //Вопросы экономики. – 2018. – №. 2. – С. 33-55.
- Пестова А. А. Режимы денежно-кредитной политики Банка России: рекомендации для количественных исследований //Вопросы экономики. – 2017. – №. 4. – С. 38-60.