

# **Изучение связи глобальных инфляционных процессов и российских макроэкономических показателей в рамках динамической факторной модели**

Рыбак К.С.

ИПЭИ РАНХиГС

## **Аннотация**

Целью исследования является оценка влияния глобальных инфляционных процессов и мер денежно-кредитной политики на российские макроэкономические показатели. В настоящем исследовании представлен обзор и систематизация литературы, касающейся идентификации и оценки влияния внешних глобальных шоков на макроэкономические показатели отдельной экономики, а также литературы, касающейся глобальных инфляционных процессов. С помощью факторной векторной авторегрессии проведена оценка влияния ряда глобальных шоков на российскую экономику.

**Ключевые слова:** глобальная модель, внешние шоки, факторная модель

**JEL:** C32, E17, F47

## **Global inflation and Russian macroeconomic indicators: FAVAR framework**

Rybak K.S.

RANEPA

## **Abstract**

The purpose of this research is to analyze the impact of global inflation and foreign monetary policy on Russian macroeconomic variables. This study provides a review and systematization of literature related to the identification and estimation of the external global shocks impact on the macroeconomic indicators of an individual economy, as well as literature related to global inflation processes. Exploiting factor augmented vector autoregression methodology we estimate impulse responses functions of Russian economy to various global shocks.

**Key words:** global model, external shocks, factor model

**JEL:** C32, E17, F47

## **Введение**

Особенно важным в таких моделях является верный подбор глобальных факторов для последующей верной спецификации глобальных шоков. Одними из ключевых шоков являются глобальные шоки спроса и предложения, а также глобальный сырьевой шок, особенно важный при рассмотрении российской экономики. Также интерес могут представлять и шоки, связанные с номинальными показателями, например, процентными ставками. Такой набор шоков позволяет рассмотреть к чему приводят изменения в динамике мировой экономической активности, мировых цен на сырье, глобальной инфляции и процентных ставок.

Целью данного исследования является оценка влияния глобальных шоков на мировую и российскую экономику в рамках модели факторной векторной авторегрессии. Для достижения данной цели решается ряд задач, в частности, проводится анализ современных подходов к количественной оценке глобальной инфляции, а также эмпирических подходов к изучению влияния глобальных шоков на различные экономики. Далее формулируется модель факторной векторной авторегрессии и обсуждается набор данных для глобальных и локальных факторов, а также схема идентификации выбранных шоков. Следующим шагом проводится анализ влияния специфицированных шоков на мировую экономику и на набор российских реальных и номинальных экономических показателей.

## **1 Анализ и систематизация литературы по оценке глобальной инфляции и влияния внешних глобальных шоков на отдельные экономики**

Анализ влияния глобальной инфляции на макроэкономические показатели является важной задачей, и многие работы в научной литературе посвящены как анализу этого влияния, так и не менее важному вопросу измерения глобальной инфляции. Так, например, В работе [1] авторы отмечают, что многие свежие исследования ставят перед собой задачу определения влияния глобальных факторов на динамику инфляции в странах с доходом выше среднего. Важным фактором, вносящим сложности в проведение данного класса исследований, является различия денежно-кредитных политик в рассматриваемых странах. В своём исследовании авторы используют квартальные данные для 223 экономик за период с 1980 по 2012 годы, притом там, где это предоставляется возможным, с разбивкой на продуктовые, энергетические и жилищные ценовые индексы. Полученный набор данных авторы рассматривают в разрезе по уровню дохода: страны с высоким доходом, состоящие в ОЭСР с 1970 года (схожая выборка стран использовалась в [2]); остальные страны с высоким уровнем дохода; страны со средним уровнем дохода; страны с низким уровнем дохода. Авторы наблюдают незначительное различие в динамике медианной инфляции в

первых двух группах, в то время как медианная инфляция для стран со средним уровнем дохода хоть и обладает схожей динамикой, но на более высоком уровне, чем в странах с высоким уровнем дохода. Показатели инфляции для стран с низким уровнем дохода оказались гораздо более волатильными, и периоды дезинфляции встречаются намного чаще. Авторы отдельно отмечают большой рост волатильности в период глобального финансового кризиса в группах стран с низким уровнем доходов.

Для измерения глобальной инфляции авторы используют три показателя: медианная инфляция (для группы стран берется медианный показатель за наблюдаемый квартал), средневзвешенный по реальному ВВП уровень инфляции, и полученная при помощи метода главных компонент первая компонента. Ввиду использования метода главных компонент данные для всех трех показателей нормировались и масштабировались для удобства дальнейшей интерпретации. В результате сравнения полученных показателей авторы отмечают, что все три показателя имеют схожую динамику на всем временном промежутке, за исключением середины 1990 годов, что может быть связано с добавлением в данный момент в выборку большого количества стран, переходящих к рыночному типу экономических отношений.

По оценкам авторов вклад глобальной инфляции в вариацию инфляции развитых экономик-членов ОЭСР достаточно высок и находится на уровне 60% при оценке на всем выбранном временном промежутке. Для остальных развитых экономик данный вклад несколько ниже, на уровне 30%, а для экономик со средним и низким уровнем дохода – 20 и 10 процентов, соответственно. Авторы также отмечают, что в отношении компонент инфляции наибольший вклад глобальной инфляции наблюдается для цен на энергоносители, а наименьший – для уровня жилищных цен.

Вышеуказанные оценки были получены путем построения простой регрессии каждого показателя глобальной инфляции на ряд инфляции отдельной страны, из которых в дальнейшем использовались средние показатели  $R^2$ . Авторы отмечают, что данный подход может оказаться слишком прост и не улавливать некоторые механизмы влияния глобальной инфляции на экономику конкретной страны или группы стран. Для проверки робастности полученных результатов авторы предлагают динамическую факторную модель с тремя уровнями факторов: фактор глобальной инфляции, включающий в себя динамику инфляции, общую для всех составляющих инфляции для всех стран; факторы, учитывающие вариацию составляющих инфляции; факторы, учитывающие вариацию инфляцию в разных группах стран в конкретной составляющей инфляции. Данная структура модели может быть подвергнута изменению, что позволит использовать немного различающийся набор данных, всего может быть оценено 24 вариации модели. В результате

оценивания всего набора моделей авторы не находят значимых различий в получаемых оценках.

Первым выводом по полученным оценкам становится то, что наибольшие вклады в динамику инфляции вносят идиосинкратические компоненты, за исключением вклада инфляции цен на энергоносители в странах с высоким доходом. Для данных экономик вклад внешних факторов составляет почти 50% и поделен между глобальным фактором (15%), энергетическим фактором (18.9%) и энергетическим фактором для экономик с высоким доходом (15%). Для экономик со средним доходом вклад внешних факторов составляет уже менее 10 процентов.

Глобальные факторы, по оценкам авторов, вносят достаточно высокий вклад в волатильность инфляции на продуктовые товары, например, для экономик с высоким доходом данный вклад достигает 25%, но даже во время высокой волатильности мировых цен на продовольственные товары наибольший вклад в вариацию цен вносят идиосинкратические компоненты. Для стран со средним и низким уровнем дохода наблюдаются меньшие уровни влияния глобальных инфляционных факторов на домашние уровни цен. В заключение авторы отмечают, что согласны с выводами работы [2], где указывалась важность моделирования инфляции как глобального процесса, но обращают внимание, что ее вклад в динамику цен конкретной страны может быть не столь велик, как ожидалось.

Альтернативная мера глобальной инфляции (параллельно с мерой глобального роста) была предложена в работе [3] и строится путем разложения номинального мирового ВВП на его реальный рост и инфляцию. В результате анализа полученных показателей авторы приходят к выводу, что равновеликие вклады в динамику глобальной инфляции вносят изменения цен внутри экономики стран и в динамике обменных курсов.

Большой пласт научной литературы затрагивает влияние глобальной инфляции на макропоказатели различных стран в виде изучения шоков нефтяных цен, которые, зачастую, оказывают большее влияние на экономики стран, чем другие составляющие, что было показано в работах [1], [2].

Авторы исследования [4] ставят перед собой задачу определить как домашняя или же глобальная инфляция влияет на показатели выпуска и на денежно-кредитную политику страны. Затрагивая проблему формирования денежно-кредитной политики, авторы не учитывают возможность воздействия на экономику и иных глобальных факторов, например внешней экономической активности. Для решения данной задачи авторы формулируют байесовскую модель глобальной векторной авторегрессии, представляющую собой последовательность VAR моделей, отражающую взаимосвязь между домашними и глобальными факторами, и зарекомендовавшую себя в случаях необходимости

моделирования взаимодействия множества экономик одновременно. Анализ глобальных декомпозиций ошибок прогноза на 1 квартал приводит авторов к выводу, что в краткосрочном периоде большая часть домашней инфляции может быть объяснена внутренними факторами для большинства стран, лишь для некоторых стран, например Франции, Китая, Бельгии, Германии, Испании наблюдаются вклады внешних факторов, превышающие 50%. На долгосрочном горизонте (12 кварталов) вклад внешних факторов значительно усиливается, превышая 50% практически для всех стран. Наименьшие вклады внешних факторов авторы наблюдают для России и Мексики, и они не превышают 20%. Важнейшим шоком для стран Евросоюза становится шок российской инфляции, что согласуется с тем, что Россия является крупнейшим поставщиком энергоносителей для ЕС. Вторым важнейшим шоком является шок инфляции США, что согласуется с ролью США как важнейшего рынка экспорта для Европы. Также авторы отмечают, что шок цен на нефть для большинства экономик не вносит большой вклад в долгосрочную динамику инфляции (не более 3%), а для нефтедобывающих стран является самым влиятельным в долгосрочной перспективе, хотя в краткосрочной не оказывает сильного влияния. Что касается внешних шоков спроса, авторы отмечают их особую важность для развивающихся стран, за исключением России, где внутренний спрос вносит большой вклад в динамику инфляции.

Авторы работы [5] рассматривают трансмиссию четырех видов шоков для стран Евросоюза: шока ставки процента, шока экономической активности, шока инфляции и шока глобальных цен на нефть. Анализ проводится при помощи глобальной векторной авторегрессии, сформулированной в [6]. После оценивания модели авторы делают некоторые выводы по поводу специфицированных шоков. Так, например, согласно модели, увеличение краткосрочной ставки процента на 100 базисных пунктов приводит к снижению уровня промышленного производства в среднем на 0.6% в Еврозоне. Страны Восточной Европы несколько менее подвержены влиянию данного шока, с падением производства лишь на 0.4-0.5%. Что касается влияния на уровень цен, то данный шок привел к снижению цен во всех Европейских экономиках, а также США. Эффект для стран еврозоны оказался ощутимо выше, чем для стран, использующих свою валюту.

Наиболее интересным в рамках нашего исследования является влияние шоков цен на экономику страны, притом как потребительских, так и нефтяных. Авторы указывают, что негативный однопроцентный шок инфляции приводит к падению цен на 0.7% вне еврозоны в краткосрочном периоде и на 0.05% в долгосрочном, то есть наблюдаемый эффект хоть и сильный, но практически полностью затухает. Тридцатипроцентное снижение цен на нефть ожидаемо приводит к краткосрочному увеличению экономической активности во всех странах, кроме США (которая является единственной нефтедобывающей страной в выборке). На долгосрочном горизонте эффект от падения цен на нефть практически

полностью затухает для европейских экономик. Сильнейший эффект наблюдается спустя полгода после нефтяного шока и выражается в росте промышленного производства на 0.3 процента для стран еврозоны, а для Восточной Европы спустя пять месяцев после шока и выражается в росте выпуска на 0.4%.

Влияние инфляционных шоков и цен на нефть также рассматривалось в [7] также в рамках модели глобальной векторной авторегрессии, где авторы пытались ответить на вопрос различия влияния данных двух шоков и их персистентности, а также обсуждают возможные механизмы проникновения таких шоков в экономику. Модель сформулирована таким образом, что включает взаимосвязь домашних показателей с их зарубежными аналогами, взаимосвязь домашних показателей с глобальными показателями, а также подразумевает взаимосвязь шоков в одной стране с шоками другой страны. В ходе анализа полученных обобщенных импульсных откликов авторы указывают на более слабую реакцию инфляции стран еврозоны на 6%-ое увеличение цен на нефть по сравнению с Соединенными Штатами, где увеличение инфляции составило 1.1% в момент возникновения шока, против 0.6% в еврозоне.

Структурная идентификация глобальных шоков зачастую используется в факторных векторных авторегрессиях. В данных моделях для выделения глобальных факторов переменные часто делят на тематические группы [8], что упрощает дальнейшую интерпретацию полученных факторов, или же разделяют на группы по принципу «быстрые» и «медленные» переменные. Также возможна более простая спецификация, где все внешние переменные рассматриваются в одной группе, описывая один глобальный фактор. Последний подход используется в работе [9], для анализа влияния шоков денежно-кредитной политики Европы. Оценивая модель на месячных данных для европейских стран за пределами Еврозоны на периоде с 1999 по 2013 годы, авторы получают выводы, качественно схожие с результатами работы [5], то есть высокую подверженность выбранных стран шокам денежно-кредитной политики в Европе.

Проведенный анализ эмпирических работ приводит нас к выводам о том, что изучение связи глобальных инфляционных процессов с российскими макроэкономическими показателями невозможно рассматривать в отрыве от других движущих сил, влияющих на нашу экономику, поэтому рассматривать исключительно фактор глобальной инфляции не представляется возможным. Чтобы сколь возможно полно описать влияние внешнего мира на экономику РФ, мы решаем остановиться на 4 глобальных факторах: экономической активности, цен на сырье, инфляции и глобальном номинальном факторе. Спецификация большего количества шоков (использование большего количества факторов), несомненно, является крайне интересным для российской

экономики, но длина используемых временных рядов может не позволить оценить модель большей размерности.

## **2 Оценка глобальной модели векторной авторегрессии**

Российская экономика в существенной степени зависима от конъюнктуры сырьевых рынков, в частности от цены на нефть. Однако существуют и другие шоки, влияющие на динамику российской экономики, как напрямую, так и через цены на сырьевые товары. Понимание характера влияния различных внешних шоков на российскую макроэкономическую динамику существенно для проведения экономической политики. Тогда как большинство работ концентрируется лишь на шоке нефтяных цены (цен на сырьё), мы специфицируем четыре внешних глобальных шока и ставим задачу понять характер влияния и размер вкладов данных шоков в динамику российских экономических показателей. Использование большего количества шоков, несомненно, является интересной задачей, но сопряжено с проблемами размерности модели, а также составление схемы идентификации большего количества шоков может оказаться совсем нетривиальной задачей.

Мы выделяем следующие шоки: шоки глобального спроса, глобальные шоки на сырьевом рынке и глобальные шоки предложения (не связанные с сырьевым рынком) и глобальный номинальный шок. Особую важность имеют глобальный сырьевой шок и шок глобального спроса, которые часто могут быть неотличимы в контексте того, что оба шока приводят к росту цены на нефть и другие сырьевые товары. Важно отметить, что идентификация таких шоков лишь с помощью четырех переменных может нести некоторый риск мисспецификации модели. Для решения данной проблемы мы используем большой набор глобальных переменных, разделённый на четыре тематические группы, из которых выделяются четыре глобальных агрегированных фактора, используемые для идентификации шоков. В качестве инструмента оценивания используется факторная модель векторной авторегрессии (FAVAR), позволяющая выделять факторы как из внешних, так и из внутренних переменных. Преимуществом данного типа моделей является возможность получать оценки функций импульсных откликов и вклада шоков в большой набор домашних макроэкономических показателей, избегая проблемы размерности оцениваемой модели.

Используемая факторная модель состоит из двух блоков, первый блок отвечает за глобальную экономику, а второй за экономику РФ. Состояние экономики в каждом блоке описывается небольшим количеством ненаблюдаемых факторов. Спецификация модели схожа с работой [10] и представлена в формулах 1, 2:

$$\begin{bmatrix} X_{Y,t}^* \\ X_{\pi,t}^* \\ X_{C,t}^* \\ X_{R,t}^* \\ X_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Lambda_Y^* & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \Lambda_\pi^* & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \Lambda_C^* & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \Lambda_R^* & 0 \\ \Lambda_Y & \Lambda_\pi & \Lambda_C & \Lambda_R & \Lambda_H \end{bmatrix} \begin{bmatrix} F_{Y,t}^* \\ F_{\pi,t}^* \\ F_{C,t}^* \\ F_{R,t}^* \\ F_t \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{Y,t}^* \\ e_{\pi,t}^* \\ e_{C,t}^* \\ e_{R,t}^* \\ e_t \end{bmatrix} \quad (1)$$

где  $\mathbf{X}_t^* = (\mathbf{X}_{Y,t}^*, \mathbf{X}_{\pi,t}^*, \mathbf{X}_{C,t}^*, \mathbf{X}_{R,t}^*)'$  – информационные ряды для глобальной экономической активности, глобальной инфляции, глобального сырьевого фактора и номинального фактора;

$\mathbf{X}_t$  – данные для домашних факторов;  $\mathbf{F}_t^* = (F_{Y,t}^*, F_{\pi,t}^*, F_{C,t}^*, F_{R,t}^*)'$  – соответствующие ненаблюдаемые глобальные факторы;

$\mathbf{F}_t$  – набор ненаблюдаемых факторов для домашней экономики;

$\Lambda_i^*$  и  $\Lambda_j$  – матрицы нагрузок для глобальных и домашних факторов, соответственно.

Динамика общих факторов моделируется с помощью модели SVAR:

$$\begin{bmatrix} \mathbf{F}_t^* \\ \mathbf{F}_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Psi_{11}(L) & 0 \\ \Psi_{21}(L) & \Psi_{22}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mathbf{F}_{t-1}^* \\ \mathbf{F}_{t-1} \end{bmatrix} + \mathbf{u}_t, \quad (2)$$

где  $\Psi_{ij}(L)$  – лаговые полиномы.

Идентификация указанных четырех шоков не предоставляется возможной при помощи краткосрочных ограничений, поэтому мы прибегаем к знаковой схеме идентификации. В таблице 1 приведена знаковая схема идентификации глобальных шоков для четырех глобальных шоков. Знаки в таблице отвечают за знак импульсного отклика переменной на специфицированный шок. Модели с использованием знаковых ограничений не являются точно идентифицируемыми, то есть в результате оценивания получается некоторый набор моделей, соответствующий указанным ограничениям.

Таблица 1 – знаковая схема идентификации глобальных шоков

	Шок спроса	Шок предложения	Сырьевой шок	Номинальный шок
Глобальная экономическая активность	+	–	–	+
Цены на сырье	+	–	+	+
Глобальная инфляция	+	+	+	+
Номинальный фактор	+	0	0	–

Примечание – ноль обозначает отсутствие ограничения. Источник: расчёты авторов

Полученный набор моделей мы также сужаем с использованием ограничения на краткосрочную эластичность глобальной экономической активности к ценам на нефть в



соответствии с предположением, что моментальная реакция глобальной деловой активности на сырьевой шок не очень велика. Данное сужение достигается путем введения ограничения на соответствующий элемент в матрице влияний (impact matrix), что не дает ему выходить за пределы отрезка от -0.1 до 0.05. Данное ограничение, после масштабирования соответствует оценкам эластичности ВВП к реальным ценам на нефть [11].

Модель оценивается с помощью двухшаговой процедуры с применением метода главных компонент. Первым шагом позволяет получить состоятельные оценки факторов глобальной и российской экономики путем выбора наибольшей главной компоненты по каждому набору информационных рядов  $\mathbf{X}_{Y,t}^*$ ,  $\mathbf{X}_{\pi,t}^*$ ,  $\mathbf{X}_{C,t}^*$ ,  $\mathbf{X}_{R,t}^*$  и  $\mathbf{X}_t$ . Второй шаг состоит в получении оценок коэффициентов векторной авторегрессии, приведенной в уравнении 2. Стоит отметить, что спецификация модели составлена таким образом, что, помимо внутренних факторов, глобальные факторы также объясняют динамику российских информационных рядов  $\mathbf{X}_t$ . Это позволяет из внутренних информационных рядов выделить именно информацию, не объясненную глобальными факторами. Для получения домашних факторов мы используем подход, предложенный в работе [10].

Поэтому, чтобы получить оставшиеся  $K - 3$  домашних факторов, мы следуем методике, используемой в работе [10]. Сначала с помощью регрессии  $\mathbf{X}_t$  на  $\mathbf{F}_t^0$  и оценки  $\hat{\mathbf{F}}_{Y,t}^*$ ,  $\hat{\mathbf{F}}_{\pi,t}^*$ ,  $\hat{\mathbf{F}}_{C,t}^*$ ,  $\hat{\mathbf{F}}_{R,t}^*$  получить оценки  $\hat{\Lambda}_Y^0$ ,  $\hat{\Lambda}_\pi^0$ ,  $\hat{\Lambda}_C^0$ ,  $\hat{\Lambda}_R^0$  и  $\hat{\Lambda}_H^0$ . После вычисляются  $\check{\mathbf{X}}_t^0 = \mathbf{X}_t - \hat{\Lambda}_Y^0 \hat{\mathbf{F}}_{Y,t}^* - \hat{\Lambda}_\pi^0 \hat{\mathbf{F}}_{\pi,t}^* - \hat{\Lambda}_C^0 \hat{\mathbf{F}}_{C,t}^* - \hat{\Lambda}_R^0 \hat{\mathbf{F}}_{R,t}^*$ . Далее оцениваются  $\mathbf{F}_t^1$  как первые  $K - 3$  главные компоненты  $\check{\mathbf{X}}_t^0$ . Данная процедура повторяется, начиная с первого шага, до схождения  $\mathbf{F}_t^j$ .

Выбор необходимого количества факторов для описания российской экономики может быть произведен с помощью информационного критерия, рассмотренного в работе [12]. Данный критерий указывает на улучшение качества модели с ростом количества факторов, вплоть до семи факторов. Включение в модель большого числа факторов может быть неоправданным в контексте ограниченности рассматриваемого периода данных, поэтому мы ограничиваемся использованием двух факторов.

Выбор количества лагов осуществляется с помощью критериев Акайке и Шварца, которые отдают предпочтение моделям с одним лагом переменных. Однако мы знаем, что механизмы трансмиссии внешних и внутренних шоков могут занимать длительное время, поэтому одного лага может быть недостаточно для описания инерционной динамики системы. Например, влияние шоков глобального спроса на реальную цену на нефть рассматривалось в работе [13], где лаги покрывали период в два года. Для российской экономики проникновение глобальных и трансмиссия локальных шоков описывались, например, в работах [14] и [15] с количеством лагов, покрывающих временные промежутки

значительно больше, чем один квартал. В итоге мы останавливаемся на модели с двумя лагами.

Все ряды для выделения как глобальных, так и домашних факторов, рассматриваются на промежутке с I квартала 2000 года по IV квартал 2019 года и имеют квартальную частоту. Правая граница временного интервала выбрана ввиду высокой волатильности временных рядов после начала 2020 года в связи с пандемией COVID-19. В совокупности для глобальной и домашней экономик используется 102 ряда. Все нестационарные ряды рассматриваются в разностях, а также все переменные центрированы и стандартизированы (такая нормировка необходима для процедуры выделения главных компонент).

Для глобальной экономики выделяется четыре фактора: фактор глобальной экономической активности, фактор глобальной инфляции, глобальный сырьевой фактор и номинальный фактор. Фактор глобальной экономической активности строится на основе таких переменных, как реальный выпуск, объемы экспорта и импорта, индексы промышленного производства для США, стран ОЭСР и Европы. Также в факторе глобальной экономической активности учтен индекс глобальной реальной деловой активности, рассчитываемый Лутцом Килианом<sup>1</sup> [13]. Фактор глобальной инфляции построен на рядах индексов потребительских цен для аналогичных субъектов. Номинальный фактор выделяется из рядов краткосрочных и межбанковских процентных ставок для схожих субъектов. Мы намеренно не используем большее количество типов переменных (например, кредиты домашним хозяйствам, фирмам и т.п.) для глобального номинального фактора, так как его интерпретация может быть затруднительна, что мы указываем далее в работе. Глобальный сырьевой фактор строится по глобальным ценовым индексам на металлы, энергетические источники, сельскохозяйственные материалы. Цена на нефть не включается в фактор в явном виде, так как предполагается, что вся информация о ценах на нефть содержится в индексе цен на энергетические источники.

Для домашней экономики выделяется два фактора, в основу которых легли ряды о реальной экономической активности, различные индексы цен, индексы промышленного производства, краткосрочные ставки процента.

### 3 Результаты эмпирической оценки модели

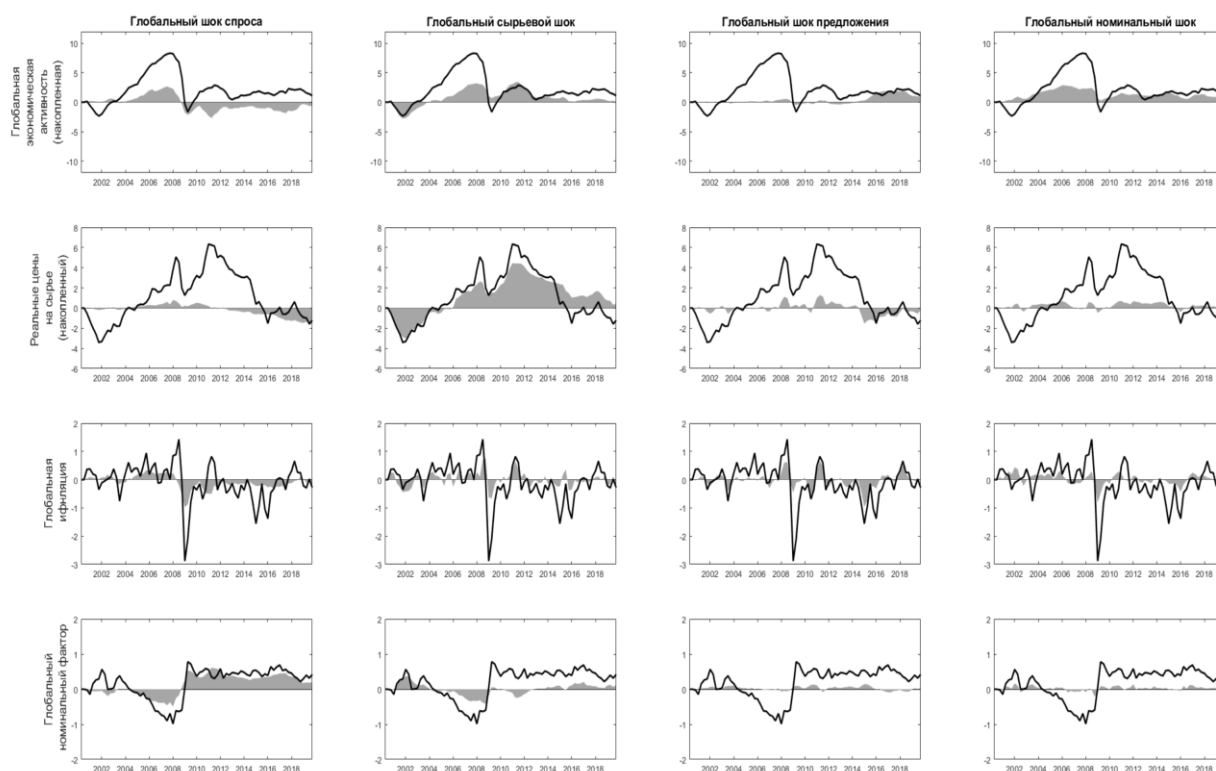
Рассмотрим полученные оценки глобальных факторов на периоде 2000Q1-2019Q4, представленные на рисунке **Error! Reference source not found.** Для каждого из глобальных факторов явно заметно влияние мирового финансового кризиса 2008 года: фактор глобальной экономической активности, инфляции и глобальный сырьевой факторы имеют

---

<sup>1</sup> <https://sites.google.com/site/lkilian2019/research/data-sets>

выраженную отрицательную динамику с последующим восстановлением в течение нескольких кварталов. Также для глобального сырьевого фактора заметно постепенное снижение, сопряженное с нефтяным кризисом 2014 года. Отдельно стоит отметить глобальный номинальный фактор: так как он оценивается с помощью метода главных компонент на рядах ставок, то можно сказать, что он отражает динамику величины, обратной к ставке процента. Таким образом, мы можем наблюдать резкое снижение ставок в результате мирового финансового кризиса 2008-2009гг. с относительно спокойной динамикой после него.

Реакции глобальных факторов на специфицированные глобальные шоки спроса, предложения, глобальной сырьевой и номинальной шоки представлены на рисунке 2. В результате положительного шока глобальная экономическая активность возрастает, однако после 5 кварталов импульсный отклик не значим. Также незначимо реагируют реальные цены на нефть, а фактор глобальной инфляции в ответ на резкий скачок спроса резко возрастает и также, как и фактор глобальной экономической активности затухает через 5–6 кварталов. Глобальный номинальный фактор падает, что совпадает с ростом ставок процента в результате возросшего спроса на капитал. Глобальный сырьевой шок сопровождается ростом цен на сырье и вызывает некоторое замедление глобальной деловой активности спустя год после возникновения шока и приводит к краткосрочному ускорению глобальной инфляции. В результате глобального шока предложения глобальная экономическая активность замедляется, что обычно сопровождается падением спроса на сырье и, в свою очередь, приводит к падению цен на сырье. В моменты возникновения шока спроса глобальная инфляция испытывает резкий рост с последующим падением и возвращается на исходный уровень спустя полтора-два года. Глобальный номинальный шок, сопровождающийся ростом процентных ставок и увеличением стоимости заимствования капитала приводит к снижению глобальной экономической активности, что в свою очередь приводит к падению спроса и, соответственно, цен на сырье и приводит к замедлению глобальной инфляции.

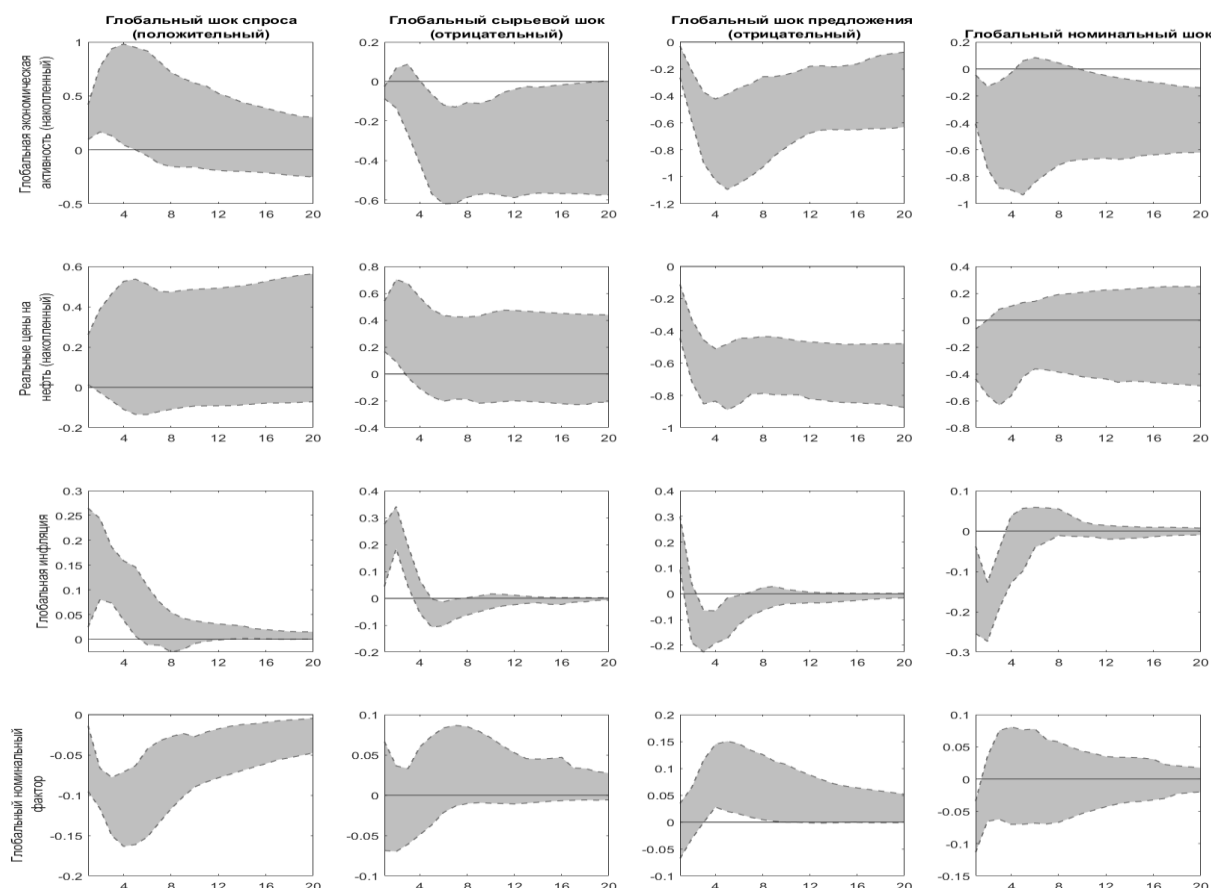


Примечание – Серая область отвечает за вклад соответствующего шока. Черная линия – глобальный фактор. Источник: расчёты авторов

Рисунок 1 – оценки глобальных факторов на периоде 2000Q1-2019Q4

Рассмотрим теперь реакцию показателей Российской экономики в ответ на глобальный шок спроса, представленную на рисунках 3,4 Как и во всем мире, положительный шок спроса приводит к увеличению выпуска в РФ, что в связи с наращиванием мощностей производства приводит к кратковременному увеличению накопления основного капитала. Данный шок приводит к росту конечного потребления домохозяйств и государственных расходов, однако суммарная реакция уровня конечного потребления оказывается незначимой. Немного неожиданные реакция наблюдается для реальных заработных плат, которые в ответ на глобальный шок спроса падают, что может быть связано с высокой жесткостью номинальных заработных плат в РФ, что в совокупности с ростом цен в результате глобального шока спроса приводит к таким результатам. Реальный эффективный обменный курс имеет незначимую реакцию, что может быть связано с глобальной природой рассматриваемого шока: так как внезапно возникший спрос «доступен» для всех мировых экономик, данный шок не приводит к укреплению рубля. Индексы промышленного производства ожидаемо претерпевают рост, притом во всех категориях: обеспечение электроэнергией, добыча полезных ископаемых и обрабатывающие производства пользуются спросом в связи с увеличением экономической активности в попытке удовлетворить внезапно возникший спрос. Увеличение экономической активности также ожидаемо приводит к увеличению количества

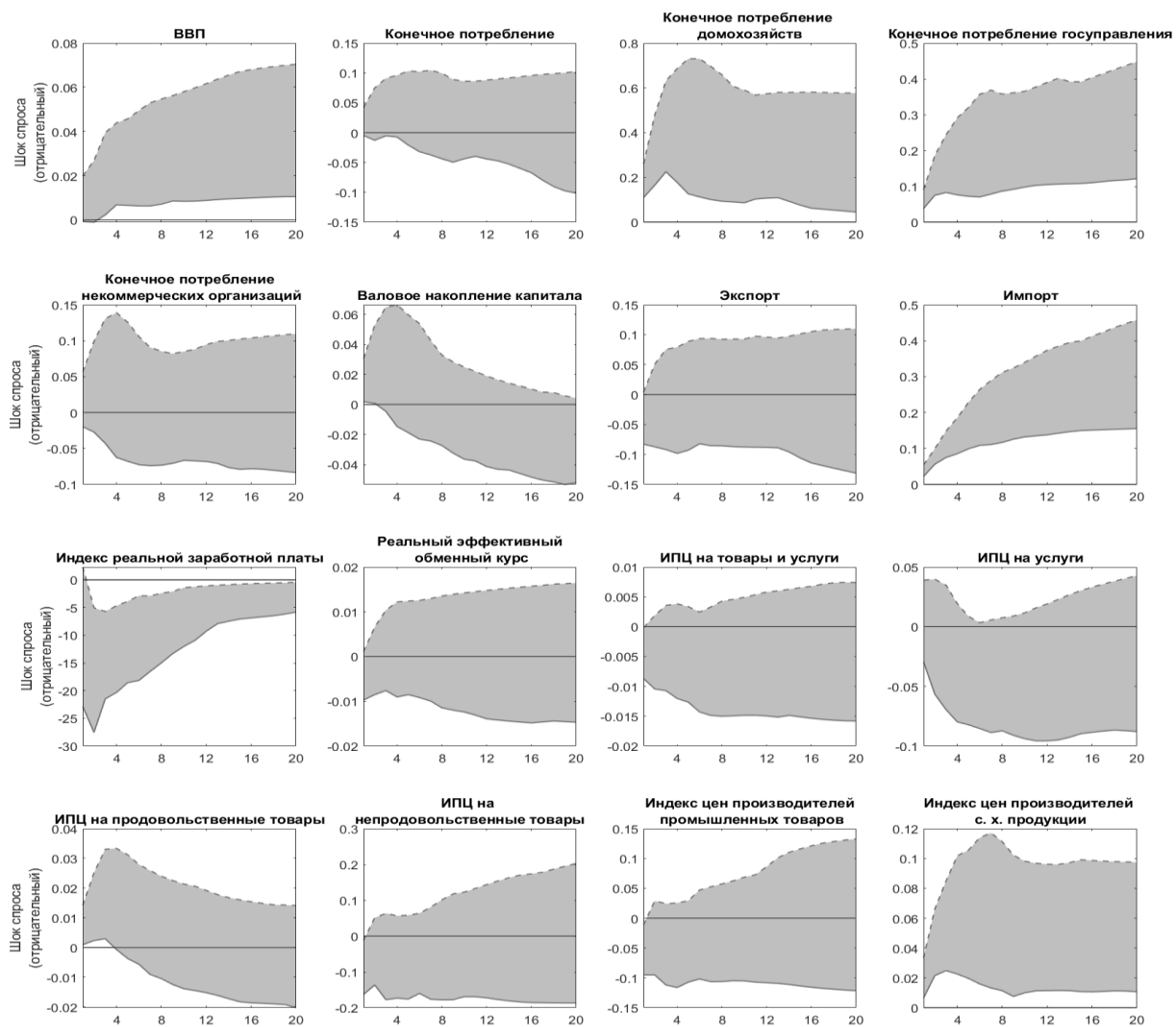
транзакций, спроса на деньги и, как следствие, денежной массы. Индексы цен, в основном, не имеют значимой реакции, за исключением цен на продовольственные товары, однако рост цен в этой категории значимо не отражается в общем индексе потребительских цен на товары и услуги. Краткосрочные ставки процента, такие как ставки по депозитам и ставка денежного рынка в ответ на глобальный шок спроса не показывают значимой реакции.



Примечание – Серая область представляет импульсный отклик в модели со знаковыми ограничениями. Источник: расчёты авторов

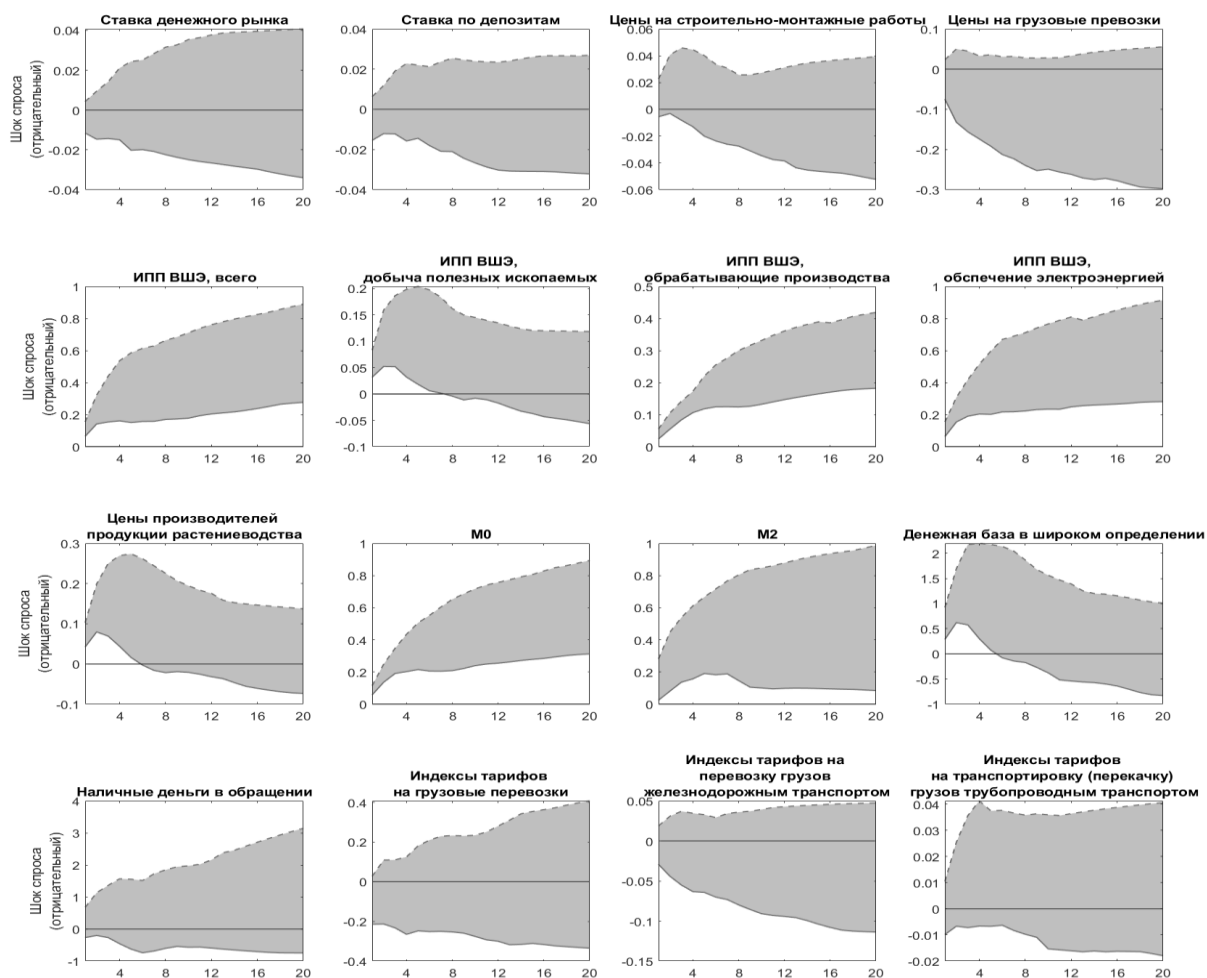
Рисунок 2 – импульсные отклики факторов на специфицированные шоки в модели 2000Q1-2019Q4

Наблюдая существенную корреляцию между фактором глобальной инфляции и российскими макроэкономическими переменными, важно понимать, что мировыми инфляционными процессами движут шоки, в существенной степени влияющие и на российскую экономику. Нашей целью как раз является идентификация таких шоков и выявление реакции российских макроэкономических переменных на них с целью, что может оказать существенную помощь в проведении экономической политики в ответ на некоторые глобальные вызовы.



Примечание – Серая область представляет импульсный отклик в модели со знаковыми ограничениями. Источник: расчёты авторов

Рисунок 3 – импульсные отклики домашних переменных на шок спроса в модели 2000Q1-2019Q4

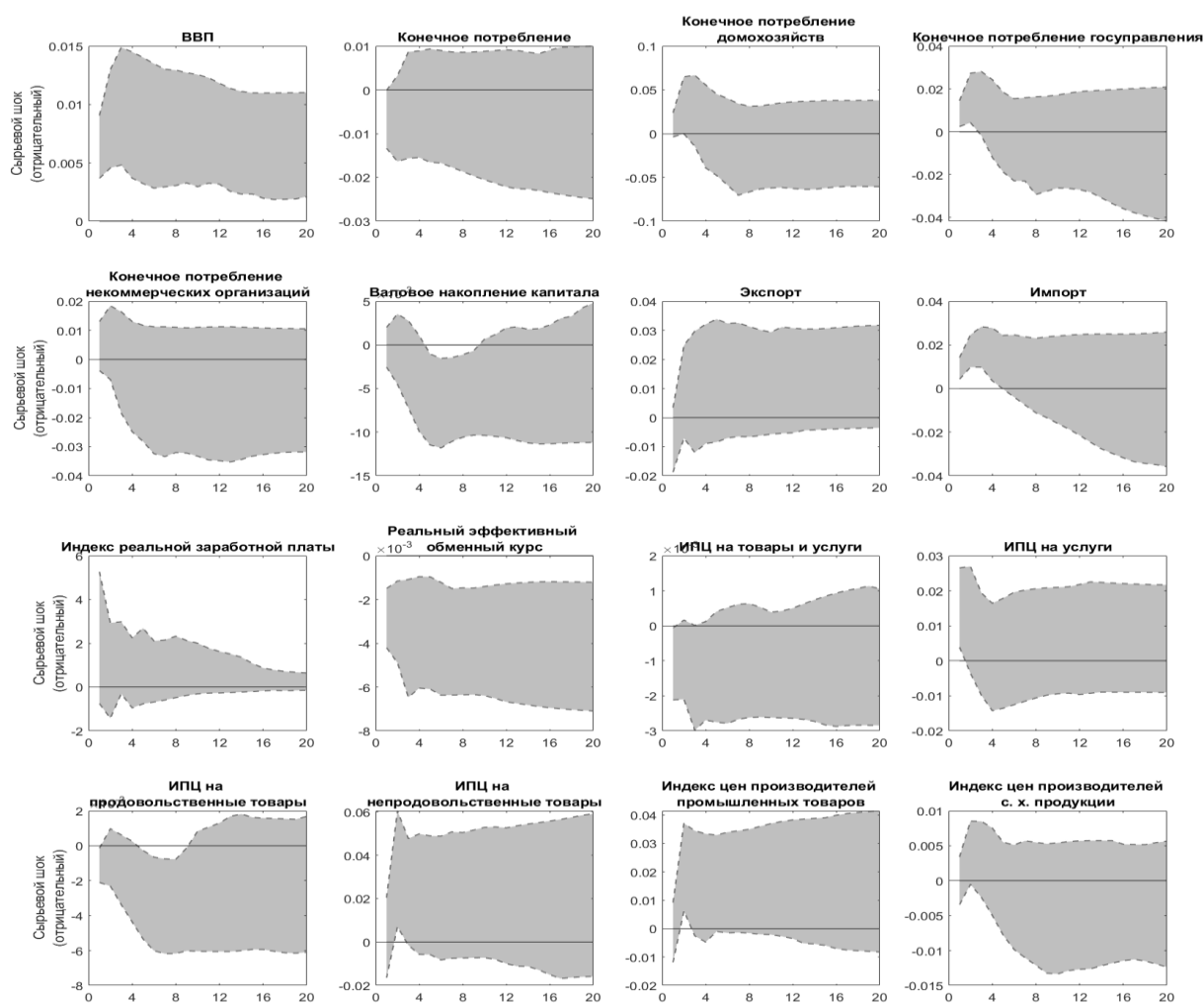


Примечание – Серая область представляет импульсный отклик в модели со знаковыми ограничениями. Источник: расчёты авторов

Рисунок 4 – импульсные отклики домашних переменных на шок спроса в модели 2000Q1-2019Q4

Увеличение цен на сырье, а в частности на нефтепродукты, в результате глобального сырьевого шока, представленного на рисунках 5 и 6, приводит к росту выпуска в результате прямого трансферта богатства в российскую экономику, однако не сопровождается увеличением накопления капитала. Спрос на российскую валюту также растет, что отражается на реальном эффективном обменном курсе, что является важным отличием глобального сырьевого шока от глобального шока спроса. Индексы промышленного производства остаются практически без изменений, за исключением обрабатывающих производств, которые могут стремиться повысить предложение своей продукции в момент образования повышенных цен на нее. Потребление домохозяйств и некоммерческих организаций не реагирует значимо на данный шок, а государственные расходы претерпевают рост в течение нескольких кварталов, что, однако, не приводит к значимой реакции конечного потребления в совокупности. Индексы потребительских цен,

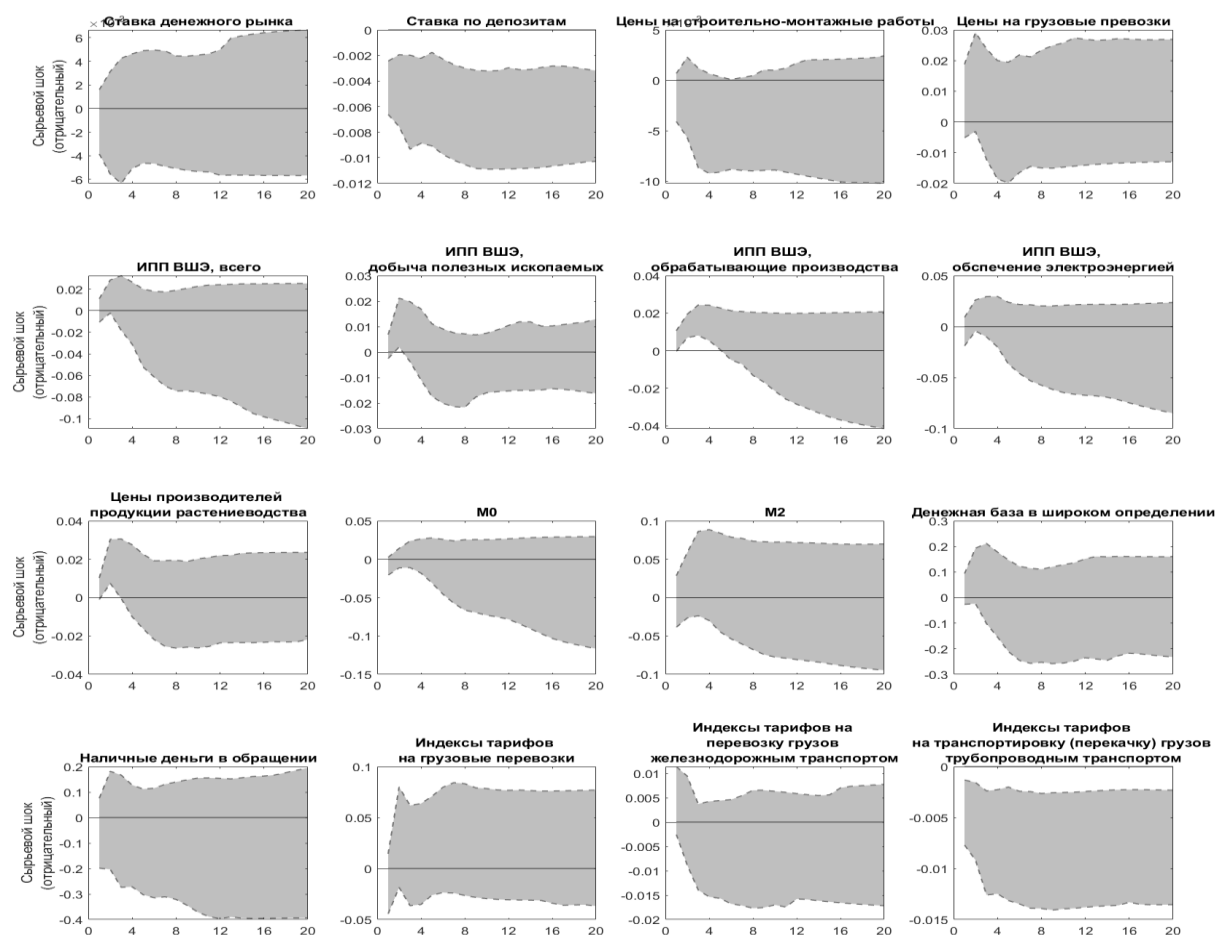
аналогично с шоком спроса, не показывают значительной реакции, кроме цен на продовольственные товары, что падают примерно через год после возникновения шока, однако спустя 4 периода реакция вновь становится незначимой. Что касается ставок процента, импульсный отклик ставки денежного рынка незначим, однако ставка по депозитам снижается с самого первого периода возникновения глобального сырьевого шока и остается на новом стабильном уровне. Денежные показатели в рамках данной модели не испытывают значимой реакции на глобальный сырьевой шок.



Примечание – Серая область представляет импульсный отклик в модели со знаковыми ограничениями. Источник: расчёты авторов

Рисунок 5 – импульсные отклики домашних переменных на сырьевой шок в модели 2000Q1-2019Q4

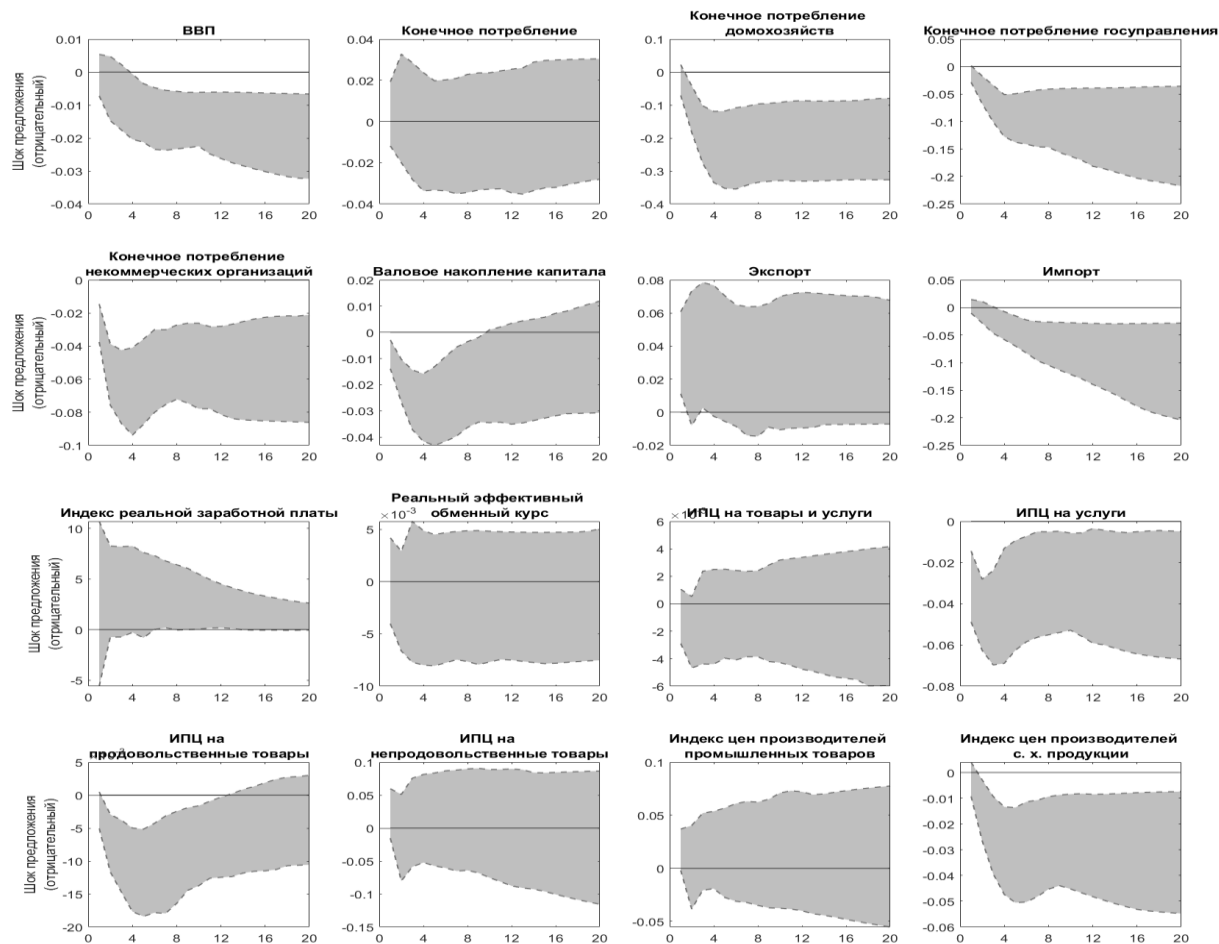




Примечание – Серая область представляет импульсный отклик в модели со знаковыми ограничениями. Источник: расчёты авторов

Рисунок 6 – импульсные отклики домашних переменных на сырьевой шок в модели 2000Q1-2019Q4

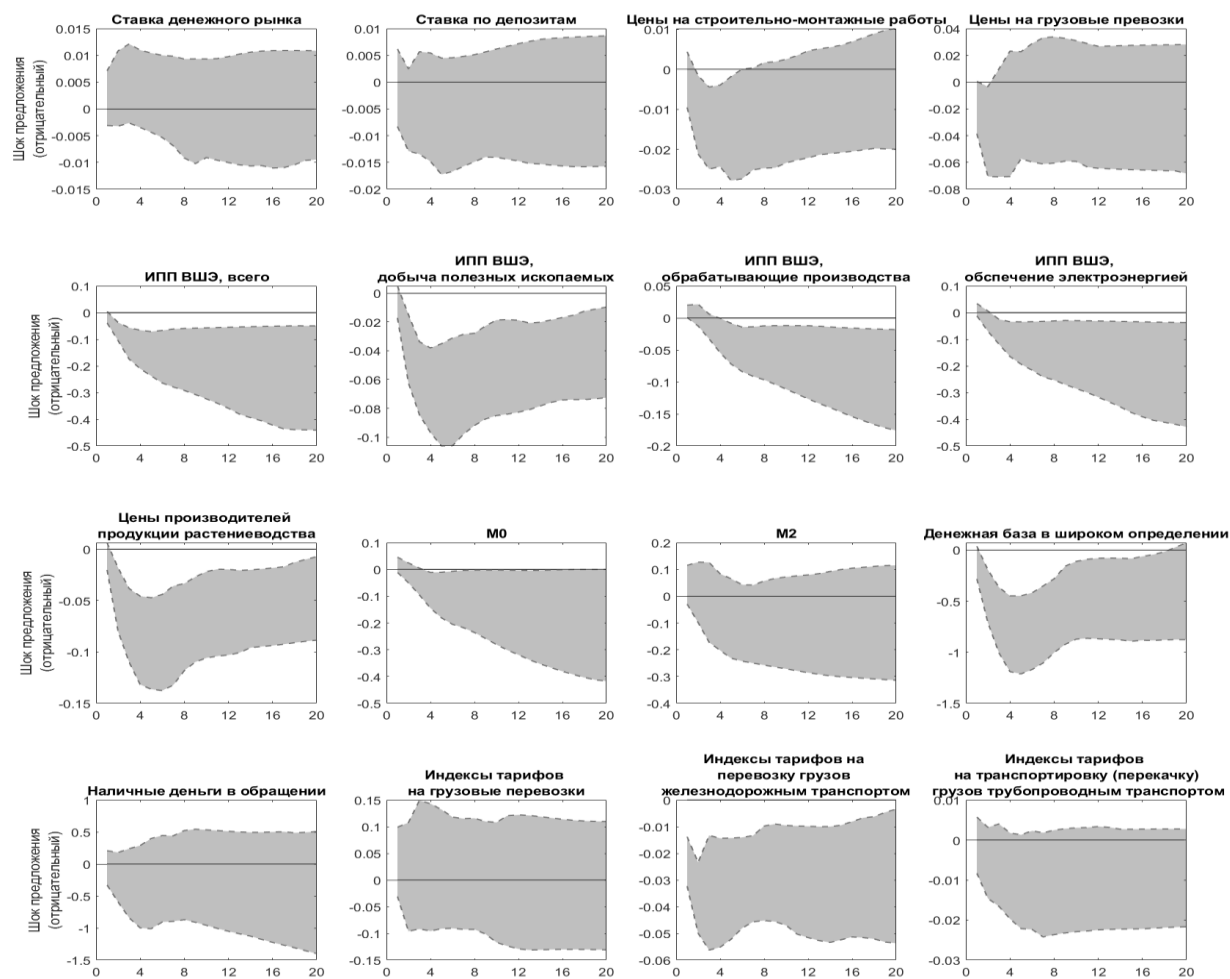
Глобальный отрицательный шок предложения, представленный на рисунках 7 и 8, приводит к снижению как выпуска, так и потребления домохозяйств, государства и НКО в российской экономике. Сниженная экономическая активность отрицательно влияет на накопление капитала, а также на импорт. Ожидаемые реакции демонстрируют индексы потребительских цен на услуги и продовольственные товары, которые падают в отсутствие прежнего уровня спроса со стороны конечных потребителей. Вслед за снижением экономической активности следует и замедление активности в промышленной сфере, отражающееся в снижении индексов промышленного производства, особо сильное снижение наблюдается для добычи полезных ископаемых, в то время как сферы обработки, обеспечения электроэнергией реакция имеет хоть и значимый, но более сдержанный характер. Суммарно индекс промышленного производства также снижается, начиная с момента возникновения глобального шока предложения, и выходит на новый стабильный уровень спустя 4–5 кварталов после возникновения данного шока.



Примечание – Серая область представляет импульсный отклик в модели со знаковыми ограничениями. Источник: расчёты авторов

Рисунок 7 – импульсные отклики домашних переменных на шок предложения в модели 2000Q1-2019Q4

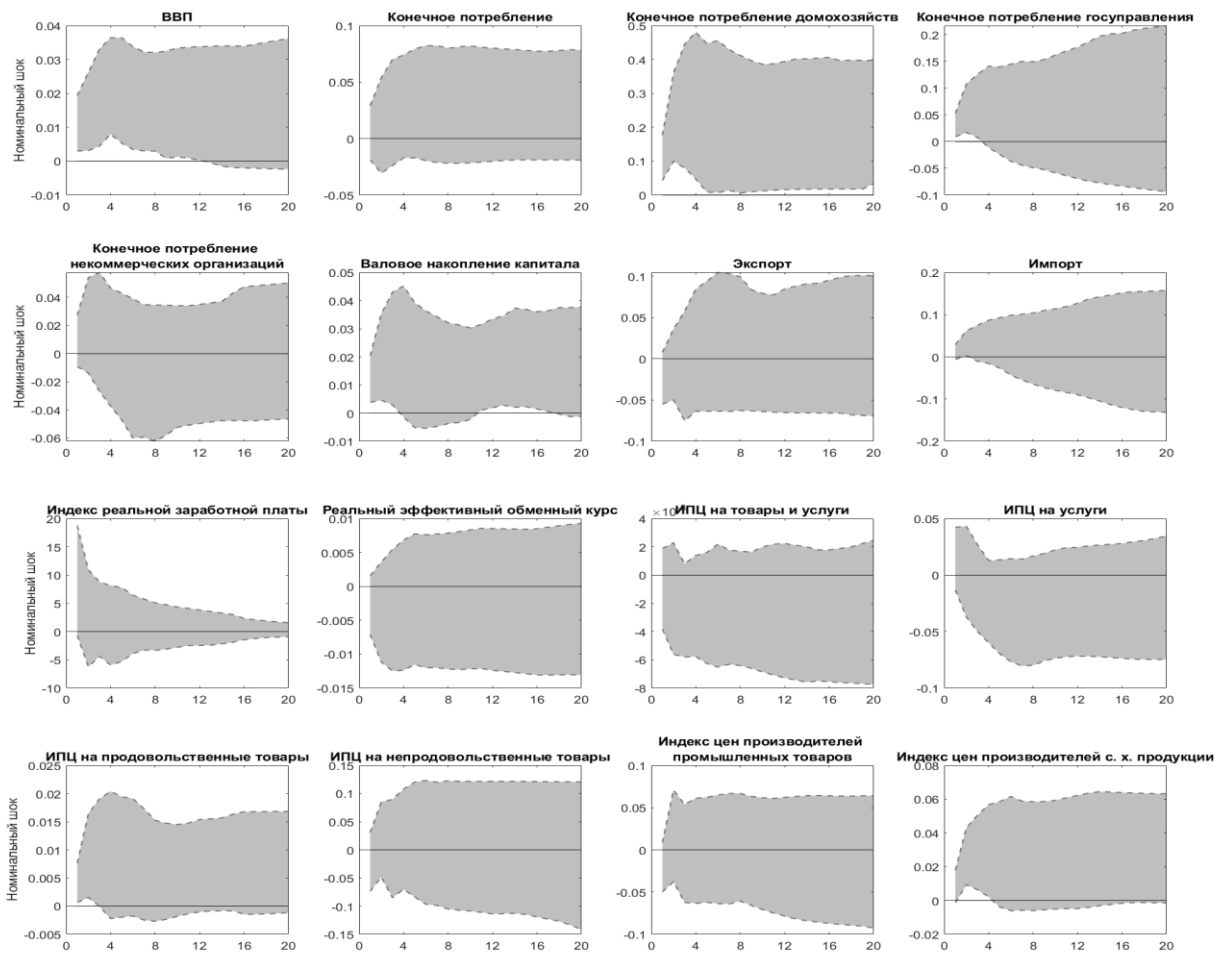
Последним мы рассматриваемым шоком в нашей модели является глобальный номинальный шок, реакции российских показателей на такой шок можно увидеть на рисунках 9 и 10. Реакция российской экономики не совпадает с реакцией глобальных факторов, то есть если в ответ на глобальный кратковременный рост ставок процента глобальная экономическая активность снижается, то в России растет выпуск, потребление домохозяйств и государства и накопление капитала. Также наращивается добыча полезных ископаемых. Индексы потребительских цен, за исключением ИПЦ на продовольственные товары в первые несколько периодов после возникновения шока, не показывают значимой реакции на глобальный номинальный шок. Аналогичное наблюдение верно и для показателей краткосрочных ставок процента и денежных показателей.



Примечание – Серая область представляет импульсный отклик в модели со знаковыми ограничениями. Источник: расчёты авторов

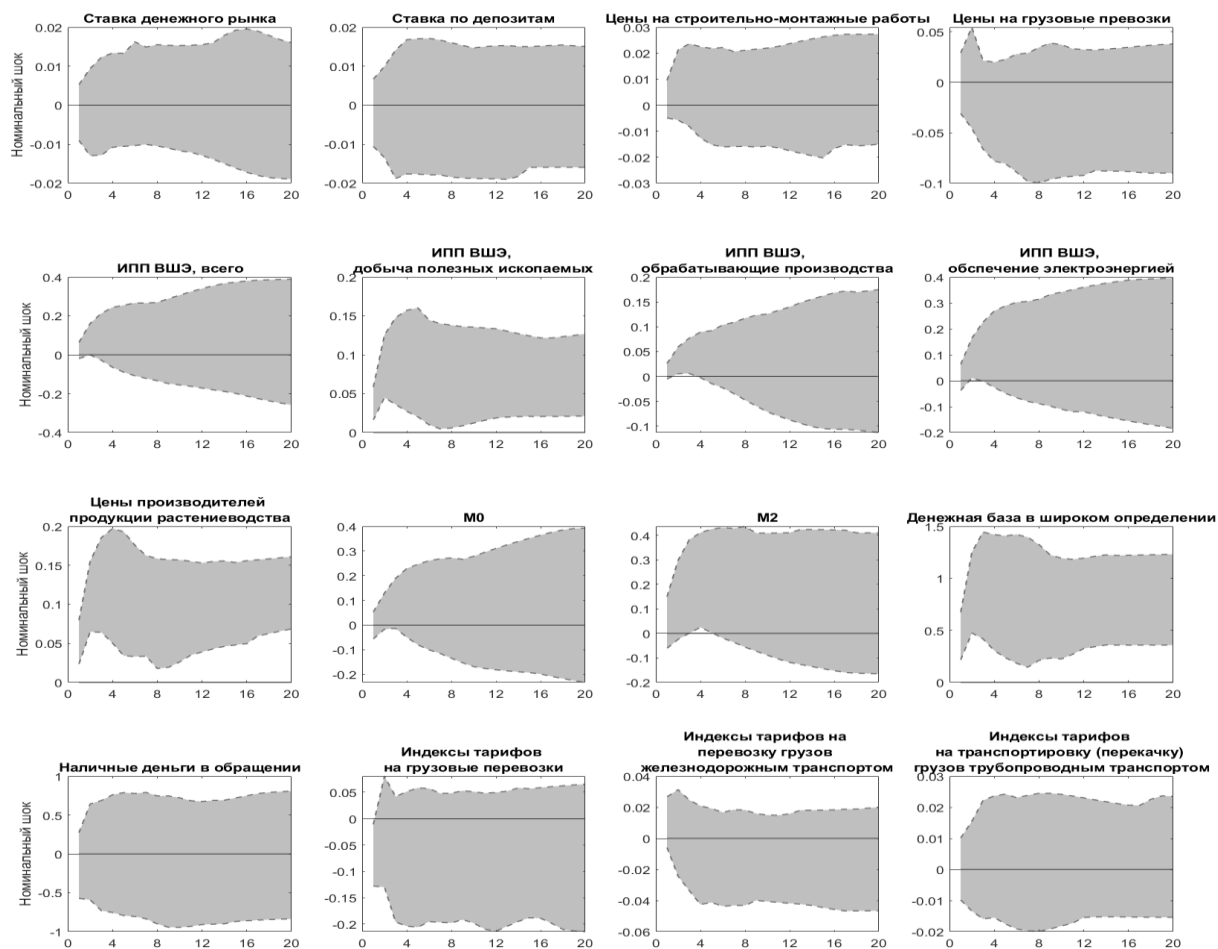
Рисунок 8 – импульсные отклики домашних переменных на шок предложения в модели 2000Q1-2019Q4

В результате анализа импульсных откликов российских переменных на глобальные шоки спроса и предложения, глобальный сырьевой и номинальный шоки российские макроэкономические показатели в рамках построенной модели в основном демонстрируют ожидаемые реакции, что позволяет утверждать об отсутствии мисспецификации модели и глобальных шоков. Глобальные шоки спроса и сырьевой шок оказывают схожее влияние на российские экономические показатели, однако имеют важное отличие в реакции реального эффективного валютного курса и индексов промышленных производств, что указывает на верное разделение данных шоков в предложенной модели. Глобальный номинальный шок и глобальный шок предложения также оказывают на российские показатели влияние, согласующееся с экономической теорией.



Примечание – Серая область представляет импульсный отклик в модели со знаковыми ограничениями. Источник: расчёты авторов

Рисунок 9 – импульсные отклики домашних переменных на глобальный номинальный шок в модели 2000Q1-2019Q4



Примечание – Серая область представляет импульсный отклик в модели со знаковыми ограничениями. Источник: расчёты авторов

Рисунок 10 – импульсные отклики домашних переменных на глобальный номинальный шок в модели 2000Q1-2019Q4

## Заключение

В данной работе рассмотрены основные работы, посвященные исследованию глобальной инфляции и ее влиянию на макроэкономические показатели различных экономик. Особое внимание уделено методам количественной оценки глобальной инфляции и эмпирическим работам, изучающим возможные эффекты, оказываемые глобальной инфляцией на макроэкономические показатели отдельных экономик. Большая часть данных научных исследований в качестве основного инструмента использует GVAR–модели, позволяющие путем объединения индивидуальных моделей для различных стран строить модель глобальной экономики. Альтернативой данным моделям выступают динамические факторные модели, в частности FAVAR, которые в качестве основного преимущества имеют возможность построения функций импульсных откликов для большого количества отдельных экономических показателей.

В нашем исследовании мы рассматриваем модель FAVAR, в которой мы выделяем четыре глобальных фактора и с помощью знаковой системы идентификации специфицируем четыре глобальных шока: шок спроса, предложения, сырьевой шок и номинальный шок. Для построения глобального фактора инфляции, как и для других факторов использовался метод главных компонент, который зарекомендовал себя в научной литературе, и в данной работе также позволил получить четыре агрегированных глобальных фактора по множеству зарубежных показателей.

В результате анализа влияния специфицированных шоков на российскую экономику было выявлено, что реальные российские макропоказатели реагируют на все виды специфицированных шоков, шок спроса и глобальный сырьевой шок приводят к росту выпуска в РФ, однако имеют различия во влиянии на другие макропоказатели. Основным дифференцирующим эти шоки показателем стал реальный эффективный валютный курс, который для глобального шока спроса не показывал значимой реакции, а в случае глобального сырьевого шока, что является прямым трансфертом богатства в российскую экономику за счет роста реальных цен на нефть, свидетельствует об укреплении реального курса рубля в случае роста глобальных цен на сырье. Реакция российской экономики на глобальный шок предложения оказалась схожей с реакцией глобальной экономики, а глобальный номинальный шок, наоборот, для России оказывает благоприятное воздействие на экономическую активность, в отличие от мировой экономики, где он приводит к её замедлению. Полученные реакции макроэкономических переменных на глобальный шок спроса и шок предложения, глобальный сырьевой шок и номинальный шок могут быть использованы при разработке экономической политики соответствующими ведомствами.

#### **Список использованных источников**

1. Parker M. How global is "global inflation"? // *Journal of Macroeconomics*, Vol. 58, December 2018. pp. 174-197.
2. Ciccarelli M., Mojon B. Global Inflation // *The Review of Economics*, Vol. 92, No. 3, August 2010. pp. 524-535.
3. Balk B.M., Rambaldi A.N., Rao P. MACRO-ECONOMIC MEASURES FOR A GLOBALIZED WORLD: GLOBAL GROWTH AND INFLATION // *Macroeconomic Dynamics*, Vol. 26, No. 2, 2020. pp. 314-360.
4. Feldkircher M., Tondl G. Global Factors Driving Inflation and Monetary Policy: A Global VAR Assessment // *International Advances in Economic Research*, Vol. 26, 2020. pp. 225-247.

5. Hajek J., Horvath R. The Spillover Effect of Euro Area on Central and Southeastern European Economies: A Global VAR Approach // *Open Economies Review*, Vol. 27, 2016. pp. 359-385.
6. Pesaran M., Schuermann T., Weiner S. Modeling regional interdependencies using a global errorcorrecting macroeconometric model // *Journal of Business & Economic Statistics*, Vol. 22, No. 2, April 2004. P. 1290162.
7. Galesi A., Lombardi M.J. EXTERNAL SHOCKS AND INTERNATIONAL INFLATION LINKAGES A GLOBAL VAR ANALYSIS, European Central Bank, Frankfurt, WORKING PAPER 1062, 2009.
8. Bernanke B.S., Boivin J., Elias P. Measuring the Effects of Monetary Policy: A Factor-Augmented Vector Autoregressive (FAVAR) Approach // *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 120, No. 1, 2005. pp. 387-422.
9. Potjagailo G. Spillover effects from Euro area monetary policy across Europe: A factor-augmented VAR approach // *Journal of International Money and Finance*, No. 72, 2017. pp. 127-147.
10. Charnavoki V., Dolado J.J. The Effects of Global Shocks on Small Commodity-Exporting Economies: Lessons from Canada // *American Economic Journal: Macroeconomics*, Vol. 2, No. 6, 2014. pp. 2007-237.
11. Rotemberg, J.J., Woodford M. Imperfect Competition and the Effects of Energy Price Increases on Economic Activity // *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 28, No. 4, 1996. pp. 549-77.
12. Bai J., Ng S. Determining the number of factors in approximate factor models // *Econometrica*, Vol. 1, No. 70, 2002. pp. 191-221.
13. Kilian L. Not All Oil Price Shocks Are Alike: Disentangling Demand and Supply Shocks in the Crude Oil Market, Vol. 3, No. 99, 2009. pp. 1053-1069.
14. 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*, February 2019. pp. 1-14.
15. Пестова А., Мамонов М. Оценка влияния различных шоков на динамику макроэкономических показателей в России и разработка условных прогнозов на основе BVAR-модели российской экономики // *Экономическая политика*, Т. 11, № 4, 2016. С. 56-92.