



Банк России

# СЕТЕВАЯ СТРУКТУРА ЭКОНОМИКИ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ МОНЕТАРНЫХ ШОКОВ

Елена Дерюгина  
Андрей Леонидов  
Алексей Пономаренко  
Станислав Радионов  
Екатерина Васильева

Содержание доклада отражает личную позицию автора. Доклад не следует рассматривать, в том числе цитировать в каких-либо изданиях, как официальную позицию Банка России или указание на официальную политику или решения регулятора

Эффект Кантильона (Cantillion 1755)

Noisy information vs sticky information (Mankiw and Reis 2002, Sims 2003)

Эмпирический анализ распространения шоков ДКП на базе псевдо-сетевой модели (Ozdagli and Weber 2017)

Межотраслевая гетерогенность жесткости цен (Huang and Liu 2004, Shamloo 2010, Bouakez et al. 2014, Pasten et al. 2020).

Теоретический анализ распространения монетарных шоков на базе сетевой модели (Mandel et al. 2019, Mandel and Veetil 2021)

- Дополнить теоретический анализ Mandel et al. (2019), Mandel and Veetil (2021)
- Осуществить анализ на базе реалистичной сетевой структуры и монетарных шоков

## Наблюдаемые параметры.

- $A_{dom} = \{a_{dom_{ij}}\}$ ,  $a_{dom_{ij}}$  – доля товара  $i$  в промежуточном потреблении отрасли  $j$ , при этом товар  $i$  произведен внутри страны
  - $A_{imp} = \{a_{imp_{ij}}\}$ ,  $a_{imp_{ij}}$  – доля товара  $i$  в промежуточном потреблении отрасли  $j$ , при этом товар  $i$  импортирован
- $$\sum_{i=1}^n a_{dom_{ji}} + \sum_{i=1}^n a_{imp_{ij}} + wages_j = 1, \quad \forall j = 1, \dots, n, \quad n = 98 \text{ – количество отраслей}$$
- $hh_{dom}$  ( $hh_{imp}$ ) – структура конечного потребления домохозяйств для товаров, произведенных внутри страны (импорта)
  - $gov_{dom}$  ( $gov_{imp}$ ) – структура расходов государства на товары, произведенные внутри страны (на импорт)
  - $exp_{dom}$  ( $exp_{imp}$ ) – структура экспорта (реэкспорта)
  - $wages$  – структура оплаты труда

## Ненаблюдаемые переменные.

- $m_i$  – количество денег (оборотный капитал) отрасли  $i$
- $m_{hh}$ ,  $m_{gov}$ ,  $m_{rw}$  – количество денег у домохозяйств, правительства и внешнего мира (в национальной валюте)
- $q$  – количество произведенных товаров внутри страны
- $q_{hh}$  – количество рабочей силы (считаем неизменной, нормируем на 1)
- $p_{dom}$  ( $p_{imp}$ ) – цены на товары, произведенные внутри страны (импортированные)
- $p_{hh}$  – средневзвешенная стоимость труда

Номинальный спрос на товар  $j$ 

$$Ddom_j(t) = \sum_{i=1}^n a_{dom_{ji}} \cdot m_i(t) + hh_{dom_j} \cdot m_{hh}(t) + gov_{dom_j} \cdot m_{gov}(t) + \underbrace{exp_{dom_j} \cdot Q \cdot er(t)}_{m_{rw}(t)}$$

$$Dimp_j(t) = \sum_{i=1}^n a_{imp_{ji}} \cdot m_i(t) + hh_{imp_j} \cdot m_{hh}(t) + gov_{imp_j} \cdot m_{gov}(t) + \underbrace{exp_{imp_j} \cdot Q \cdot er(t)}_{m_{rw}(t)}$$

Цены:

$$p_{dom_j}(t) = \frac{Ddom_j(t)}{q_j(t-1)}$$

$$p_{imp}(t) = \frac{\sum_{j=1}^n Dimp_j(t)}{\sum_{j=1}^n Dimp_j(t-1)} * p_{imp}(t-1)$$

$$p_{hh}(t) = \frac{\sum_{i=1}^n wages_i \cdot m_i(t)}{q_{hh}}$$

Промежуточное потребление товара  $i$  отраслью  $j$ :

$$x_{dom_{ij}}(t) = \frac{a_{dom_{ji}} \cdot m_i(t)}{p_{dom_j}(t)}$$

$$x_{imp_{ij}}(t) = \frac{a_{imp_{ji}} \cdot m_i(t)}{p_{imp_j}(t)}$$

$$labor_i(t) = \frac{wages_i \cdot m_i(t)}{p_{hh}(t)}$$

## Выпуск товара $j$

$$q_j(t) = \lambda \cdot labor_j^{wages_j} \prod_{i=1}^n x_{dom_{ij}}^{a_{dom_{ji}}} \cdot \prod_{i=1}^n x_{imp_{ij}}^{a_{imp_{ji}}}$$

## Деньги

$$m_j(t+1) = Ddom_j(t)$$

$$m_{rw}(t+1) = \sum_{j=1}^n Dimp_j(t)$$

$$m_{hh}(t+1) = \sum_{i=1}^n wages_i \cdot m_i(t)$$

$$m_{gov}(t+1) = \sum_{i=1}^n taxes_i \cdot m_i(t)$$

## Предпосылки

Производственные возможности экономики используются полностью и не могут быть улучшены. Замещение факторов производство невозможно, структура конечного спроса не меняется.

## Следствие

Монетарные шоки нейтральны.

## Шоки:

1) Увеличение денег в распоряжении агентов (агенты получают деньги величиной  $e$  в момент времени  $t_0$ )

$$\begin{aligned}m_{hh}(t_0 + 1) &= m_{hh}(t_0) + e \\m_{gov}(t_0 + 1) &= m_{gov}(t_0) + e \\m_i(t_0 + 1) &= m_i(t_0) + credit * e\end{aligned}$$

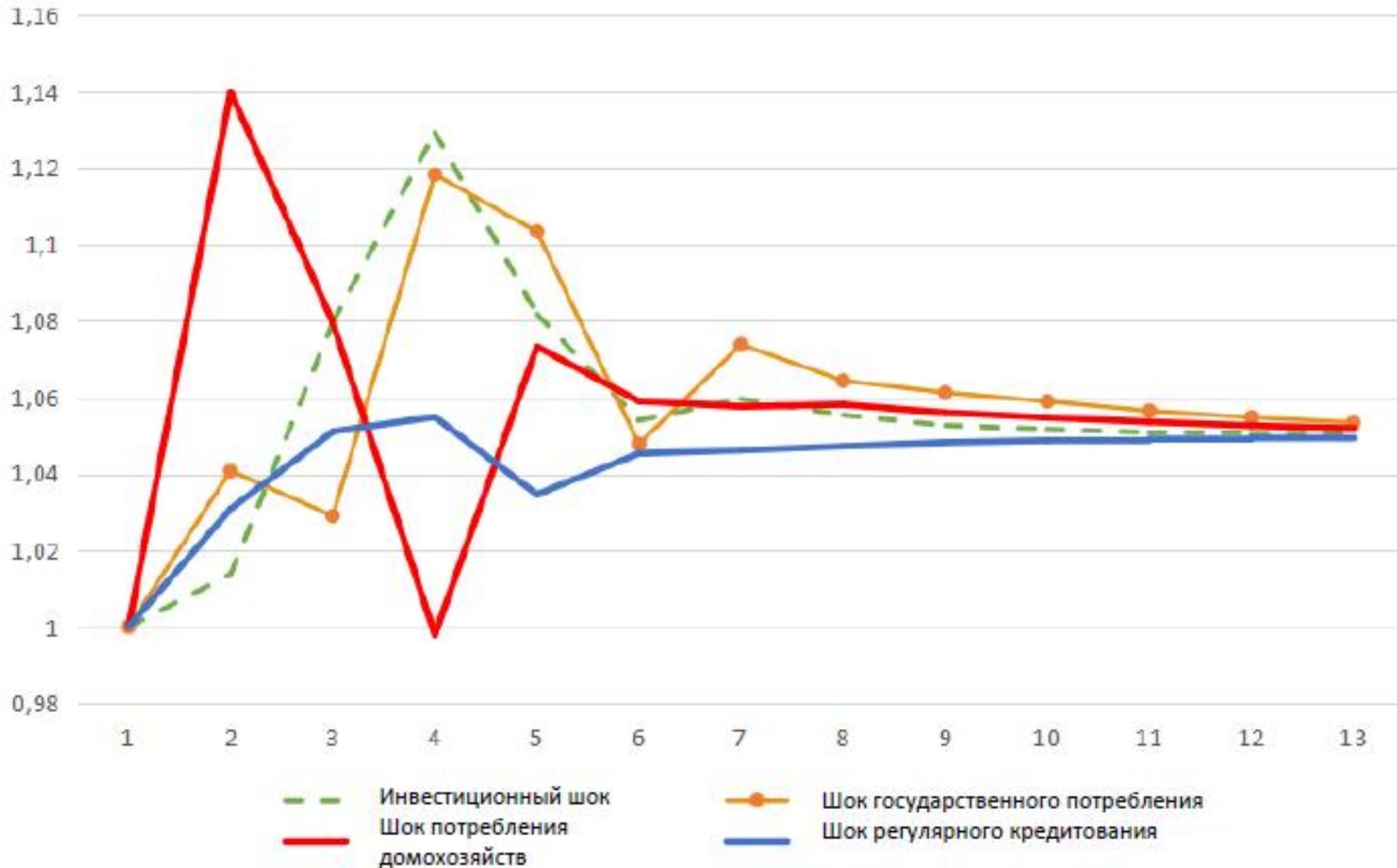
2) Выкуп товара  $k$  (фиктивный покупатель предъявляет дополнительный спрос на товар  $k$  в размере  $e$ )

$$\begin{aligned}Ddom_j(t_0) &= \sum_{i=1}^n a_{dom_{ji}} \cdot m_i(t_0) + hh_{dom_j} \cdot m_{hh}(t_0) + \\&+ gov_{dom_j} \cdot m_{gov}(t_0) + exp_{dom_j} \cdot m_{rw}(t_0) + prod_j \cdot e,\end{aligned}$$

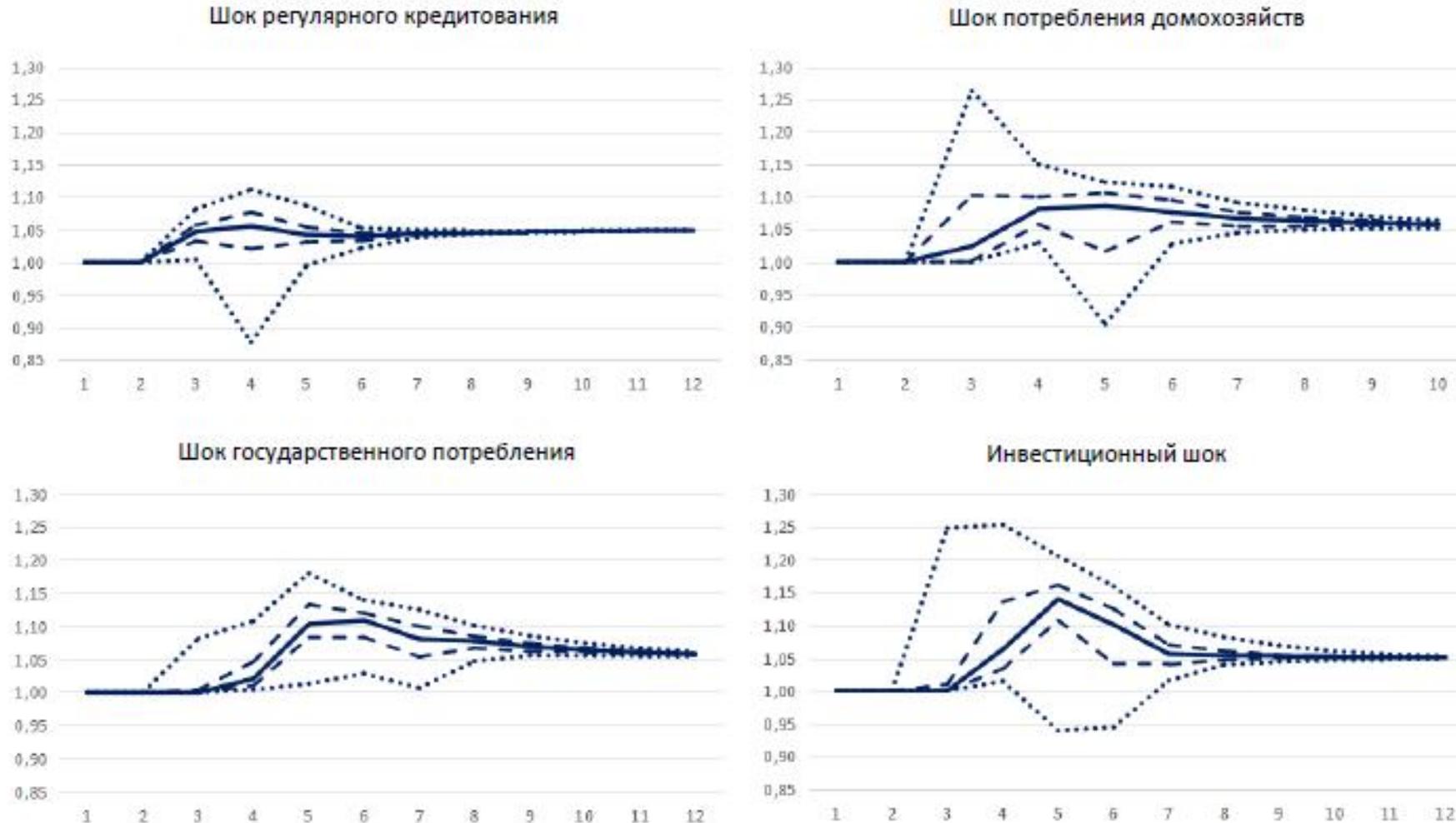
$$\text{где } prod_j = \begin{cases} 1, & j = k, t = t_0 \\ 0, & otherwise \end{cases}$$

- Выкуп товаров в соответствии с товарной структурой **конечного потребления домашних хозяйств**
- Выкуп товаров в соответствии с товарной структурой **инвестиций в основной капитал**
- Выкуп товаров в соответствии с товарной структурой **конечного потребления сектора гос. управления**
- Увеличение спроса и конечного потребления домохозяйств промежуточное потребление и конечного потребления домохозяйств в соответствии со структурой кредитования

## Реакция индекса потребительских цен на монетарные шоки (уровень цен)



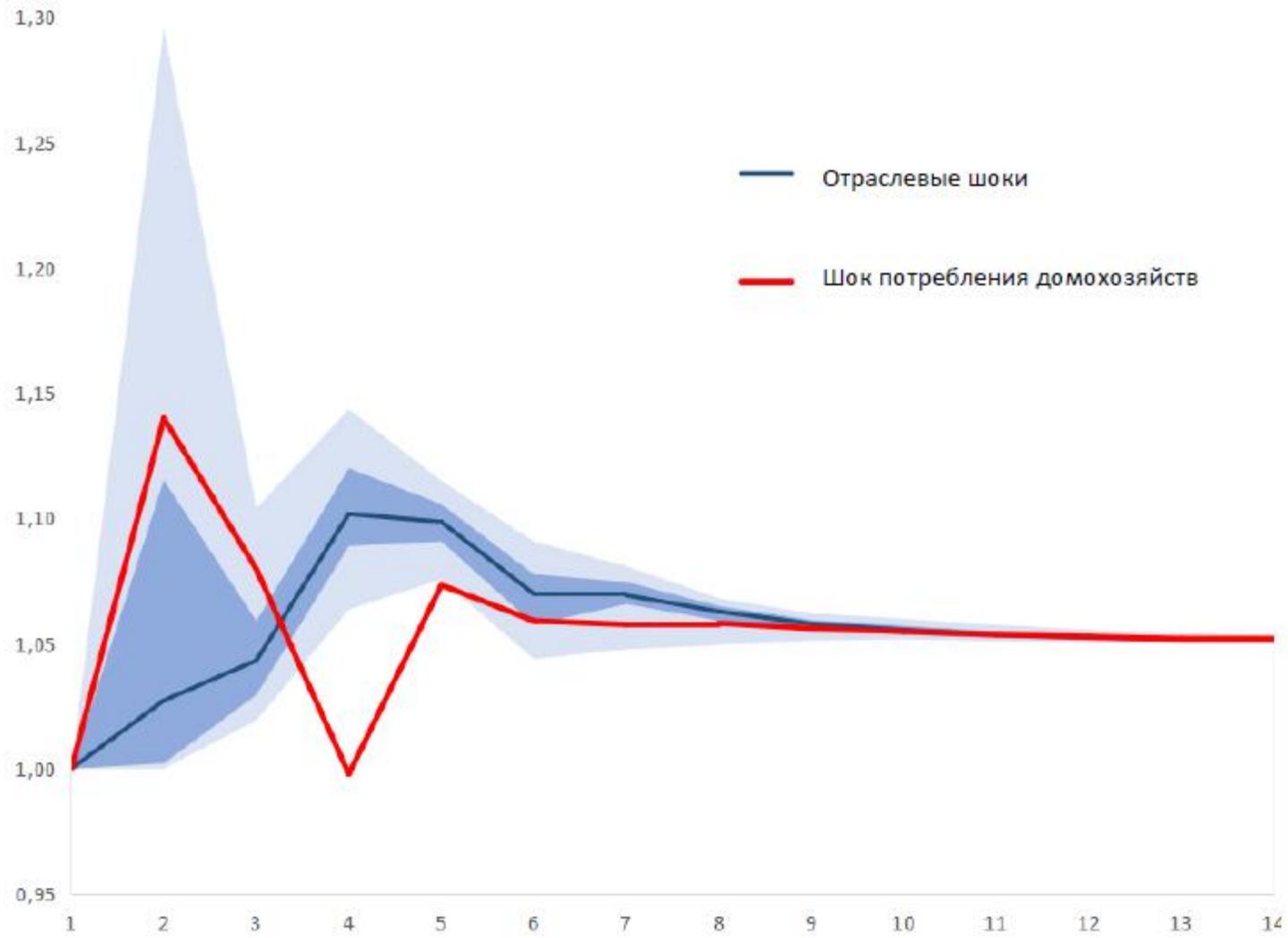
## Распределение отраслевых откликов цен на монетарные шоки (50, 25–75 и 5–95 процентиля уровня цен)



---

- Выкуп отдельных товаров

## Совокупная реакция индекса потребительских цен на монетарные шоки (50, 25–75 и 5–95 перцентили уровня цен)



Эффект на рост ИПЦ зависит от:

- «концентрированности» шока
- размера рынка товара и его веса в потребб. корзине
- создание спроса на товары из потребб. корзины через промежуточное потребление или зарплату

Если учесть, что трансмиссия монетарных шоков происходит через сетевую структуру экономики, то можно ожидать ряд нетривиальных эффектов: разнонаправленные колебания относительных цен и зависимость динамики схождения агрегированного индекса цен к новому равновесию от способа, которым деньги поступают в экономику.

Можно предположить, что монетарные шоки с более «концентрированными» поступлениями денег несут относительно более высокие инфляционные риски в краткосрочном периоде.