

Моделирование влияния новостных шоков на основные макроэкономические показатели

06.03.2024

Сугаипов Дени, 903мм

Актуальность исследования

- Ожидания агентов, построенные на новостях о будущих изменениях, могут являться причиной экономических колебаний
- Экономические агенты способны предсказывать изменения условий торговли
- Существуют проблемы идентификации (VAR модели)
- Нужны дополнительные предпосылки для DSGE-моделей
- Рынок труда негативно реагирует на положительные новостные шоки (Jaimovich, Rebelo, 2009)
- Чтобы добиться положительного влияния необходимо уменьшить эффект дохода на предложение труда
- Этого можно добиться, введя предпосылки модели поиска и подбора (Den Haan, Kaltenbrunner, 2009)

Цель и задачи

- Цель: оценить влияние новостных шоков на выпуск, потребление, инвестиции и занятость в DSGE модели с трениями на рынке труда
- Задачи:
 1. На основе обзора литературы выявить типы новостных шоков, которые могут оказывать влияние на экономику.
 2. Выделить методы, используемые в литературе для оценки новостных шоков.
 3. Построить DSGE модель российской экономики на основе модели поиска и подбора на рынке труда, учитывающую влияние новостных шоков на экономику.
 4. Собрать необходимые для расчётов данные по российской статистике.
 5. Проанализировать полученные результаты и сформулировать выводы о влиянии новостных шоков на экономические колебания.

Описание модели

- Двухсекторная модель российской экономики, основанная на предпосылках модели поиска и подбора соответствий
- Основана на моделях (Полбин, Синельников-Мурылев, 2024; Christiano, 2016; Kulish, et al., 2024)
- Рассматриваются экспортно-ориентированный и внутренне-ориентированный сектора
- Естественный уровень безработицы в модели есть всегда. Колебания происходят из-за трений на рынке труда.
- Предполагается, что фирмы открывают вакансии и ищут работников, а безработные ищут вакантные рабочие места в любом из секторов
- Когда фирма и работник находят друг друга, то они вступают в переговоры (по Нэшу), в результате которых будет установлена оптимальная заработная плата
- Процесс поиска и подбора является затратным – фирмы несут издержки на создание вакансий, а работники – на поиск работы
- В каждом периоде часть работников попадает в категорию безработных с экзогенно заданной вероятностью

Домохозяйства

- В экономике существует континуум домохозяйств, максимизирующих ожидаемую полезность:

$$U_t(\tau) = E_t \sum_{s=0}^{\infty} \beta^s \left(\log(C_{t+s}(\tau) - H_{t+s}) - \frac{\theta}{1 + \sigma_L} (L_{t+s}^e(\tau) + L_{t+s}^d(\tau))^{1+\sigma_L} \right),$$

- При ограничении:

$$\begin{aligned} & C_t(\tau) + I_t^d(\tau) + I_t^e(\tau) + \frac{B_t(\tau)}{P_t} + \frac{S_t B_t^*(\tau)}{P_t} \\ &= \frac{w_t^e(\tau)}{P_t} L_t^e(\tau) + \frac{w_t^d(\tau)}{P_t} L_t^d(\tau) + u_t b + \frac{R_t^d}{P_t} u_t^d(\tau) K_t^d(\tau) + \frac{R_t^e}{P_t} K_t^e(\tau) - \frac{T_t(\tau)}{P_t} \\ &+ \frac{R_{t-1} B_{t-1}(\tau)}{P_t} + \frac{S_t R_{t-1}^* B_{t-1}^*(\tau)}{P_t} + \frac{Pr_t(\tau)}{P_t} - \frac{\chi}{\psi_u} \left(e^{\psi_u (u_t^d(\tau) - 1)} - 1 \right) K_t^d(\tau), \end{aligned}$$

β – субъективный дисконт фактор,
 C – потребление,
 L – отработанные часы,
 σ_L – обратная величина эластичности предложения труда,
 θ – параметр нормировки,
 H – привычки в потреблении,
 I – инвестиции,
 P – индекс цен на товары конечного потребления,
 B^* – номинальная стоимость облигаций
 S – номинальный обменный курс,
 w – ставка номинальной заработной платы,
 u_t – безработица,
 b – величина пособия по безработице,
 u_t^d – загрузка капитала,
 K – физический объём капитала,
 R^j – арендная ставка капитала по секторам,
 R – валовая процентная ставка по внутренним облигациям,
 Pr – прибыль фирмы, распределяемая в виде дивидендов,
 T – паушальные налоги.

Рынок труда

- Безработные имеют возможность устроиться на работу в любом из двух секторов – во внутренне-ориентированном и внешне-ориентированном ($j=e,d$).
- Процесс смены рабочего места для работников, найм и увольнения, а также функция соответствия смоделированы с учётом предпосылок (Kulish et al., 2024).
- В экономике существуют агентства занятости, которые берут на себя задачу по найму и поиску сотрудников
- Если кандидат занял рабочее место, то он выходит на работу лишь в следующем периоде
- Если работник был уволен, то он сможет начать искать работу только в следующем периоде
- Общая численность безработных на начало периода:

$$u_t = 1 - L_t^e - L_t^d$$

- Общий уровень безработицы складывается из безработицы по секторам:

$$u_t = \sum_{j=e,d} u_t^j$$

- Процесс изменения труда:

$$L_t^j = (1 - \sigma^j) L_{t-1}^j + m_{t-1}^j$$

Где σ^j – вероятность потерять работу,

m^j – количество соответствий (наймов).

Функция соответствия

- Показывает результат инвестирования ресурсов фирмами и работниками в процесс найма:

$$m_t^j = \rho_m^j \left(v_t^j \right)^{1-\xi^j} u_t^{\xi^j}$$

Где ρ_m^j – параметр эффективности функции соответствия (чем больше значение, тем больше вакансий оказываются заняты),

$\xi^j \in (0,1)$ – эластичность подбора.

- Интенсивность поиска работы индивидом:

$$f_t^j = \frac{m_t^j}{u_t}$$

- Интенсивность заполнения вакансий фирмой:

$$\psi_t^{fj} = \frac{m_t^j}{v_t^j}$$

Переход между секторами

- Если работник теряет своё рабочее место в определённом секторе, то он оказывается безработным в том же самом секторе
- Безработные имеют возможность перейти из одного сектора в другой (оставаясь при этом безработными) с экзогенно заданной вероятностью

- Изменение числа безработных в секторе:

$$u_t^j = \pi_{jj}u_{t-1}^j + \pi_{ij}u_{t-1}^i + \sigma^j L_{t-1}^j - m_{t-1}^j, i \neq j$$

- π_{jj} - вероятность остаться в том же самом секторе
- π_{ij} - вероятность, что безработный перейдёт из другого сектора в данный

Задача агентства занятости

- Производят промежуточный продукт для фирм, используя труд ($k\mathcal{H}_t = L_t$)
- $\mathcal{H}_t$ – гомогенный промежуточный продукт,
- k – коэффициент корректировки труда.
- Берут на себя все издержки по трудоустройству
- Максимизация ожидаемого дисконтированного потока прибыли по труду и вакансиям:

$$E_t \sum_{s=0}^{\infty} \beta^s \frac{\Lambda_{t+s}}{\Lambda_t} \left[\frac{\vartheta_{t+s}^j L_{t+s}^j}{k P_{t+s}} - \frac{w_{t+s}^j L_{t+s}^j}{P_{t+s}} - \kappa^j v_{t+s}^j \right]$$

- Где ϑ_t^j – цена гомогенного продукта
- Из условий первого порядка по труду и вакансиям следует условие создания рабочего места:

$$\frac{\kappa}{\psi_{ft}^j} = E_t \beta \frac{\Lambda_{t+1}}{\Lambda_t} \left(\frac{\vartheta_{t+1}^j}{k P_{t+1}} - \frac{w_{t+1}^j}{P_{t+1}} + (1 - \sigma_t^j) \frac{\kappa}{\psi_{ft+1}^j} \right)$$

- Оно означает, что ожидаемая ценность от найма работника равна издержкам создания вакансии

Оптимальная заработная плата (1)

- Определяется из задачи переговоров по Нэшу
- Фирма и работник делят выигрыш от соответствия. Доля выигрыша зависит от переговорной силы сторон.

$$w_t^j = \operatorname{argmax} \left(W_t^j - U_t^j \right)^{\eta_N^j} \left(J_t^j - V_t^j \right)^{1-\eta_N^j}$$

Где w_t^j – равновесная заработная плата,

η – переговорная сила,

W_t^j – дисконтированная стоимость ожидаемых потоков доходов работника,

U_t^j – дисконтированная стоимость ожидаемых потоков доходов безработного,

J_t^j – дисконтированная стоимость ожидаемых потоков прибыли агентства занятости,

V_t^j – дисконтированная стоимость ожидаемых потоков прибыли агентства занятости, если вакансия не будет занята

Чтобы вакансия оказалась занята, работнику приходится отказываться от U_t^j , а фирме от V_t^j .

Оптимальная заработная плата (2)

- Условие оптимальности для заработной платы:

$$(1 - \eta_N^j)(W_t^j - U_t^j) = \eta_N^j J_t^j$$

- Дисконтированная стоимость ожидаемых потоков прибыли фирмы:

$$J_t^j = \frac{\vartheta_t^j}{kP_t} - \frac{w_t^j}{P_t} + E_t \beta (1 - \sigma^j) \frac{\Lambda_{t+1}}{\Lambda_t} J_{t+1}^j$$

- Дисконтированная стоимость ожидаемых потоков прибыли фирмы, если вакансия не будет занята:

$$V_t^j = 0$$

- Дисконтированная стоимость ожидаемых потоков доходов для работника:

$$W_t^j = \frac{w_t^j}{P_t} + E_t \beta \frac{\Lambda_{t+1}}{\Lambda_t} \left((1 - \sigma^j) W_{t+1}^j + \sigma^j U_{t+1}^j \right)$$

- Дисконтированная стоимость ожидаемых потоков доходов безработного:

$$U_t^j = E_t \beta \frac{\Lambda_{t+1}}{\Lambda_t} \left(f_{t+1}^j W_{t+1}^j + (1 - f_{t+1}^j) (\pi^{jj} U_{t+1}^j + \pi^{ji} U_{t+1}^i) \right)$$

Задача фирм

- На примере экспортно-ориентированного сектора
- Действуют на рынке совершенной конкуренции,
- Производственная функция Кобба-Дугласа:

$$Y_t^e = A(K_t^e)^\alpha (\mathcal{H}_t^e)^{1-\alpha}$$

- Фирмы выбирают объем использования факторов производства, исходя из максимизации ожидаемого дисконтированного потока прибыли:

$$E_t \sum_{s=0}^{\infty} \beta^s \frac{\Lambda_{t+s}}{\Lambda_t} \left[\frac{P_{t+s}^e A(K_{t+s}^e)^\alpha (\mathcal{H}_{t+s}^e)^{1-\alpha}}{P_{t+s}} - \frac{R_{t+s}^e K_{t+s}^e}{P_{t+s}} - \frac{\vartheta_{t+s}^e \mathcal{H}_{t+s}^e}{P_{t+s}} \right]$$

- Из условий первого порядка для задачи максимизации следует:

$$K_t^e R_t^e = \alpha P_t^e Y_t^e,$$

$$\frac{(1-\alpha)P_t^e Y_t^e}{P_t \mathcal{H}_t^e} = \frac{\vartheta_t^e}{P_t}$$

Моделирование новостных шоков в DSGE:

На примере шока условий торговли:

$$\ln(P_t^e / P_t^d) = \rho_x \ln(P_{t-1}^e / P_{t-1}^d) + \varepsilon_{x,t},$$

$$\varepsilon_{x,t} = \varepsilon_{x,t}^0 + \varepsilon_{x,t-4}^4,$$

- $\varepsilon_{x,t}^j$ – шок условий торговли,
- $\varepsilon_{x,t}^j$ является ожидаемым изменением в условиях торговли за j периодов до.
- $\varepsilon_{x,t}^j$ некоррелированные во времени

Данные и калибровка модели:

- Калибровка модели осуществляется на основе данных Росстат, ИНИД и на основе откалиброванных параметров из более ранних работ (Синельников-Мурылев, Полбин, 2024)
- Предполагается, что в устойчивом состоянии уровень безработицы равен 5,8%.
- В качестве числа вакансий использован показатель «потребность в работниках, заявленная работодателями в органы службы занятости населения»
- Интенсивность поиска работы безработными индивидами в любом из секторов была задана на уровне 0,45 (Майгур, Сугаипов, 2024)
- Из работы (Васильева, 2013) для российской экономики был взят параметр эластичности безработицы 0,65

Данные и калибровка модели (1)

Параметры модели	Обозначение	Значение параметра
Параметр привычек в потреблении	h	0.722
Параметр издержек загрузки капитала	ψ_u	0.071
Коэффициент реакции процентной ставки на инфляцию в правиле Тейлора	α_π	1.702
Коэффициент зависимости процентной ставки от своего лага в правиле Тейлора	ρ_R	0.691
Параметр издержек изменения инвестиций	φ	5.810
Параметр издержек изменения цен внутренне-ориентированного сектора	ψ_d	30.93

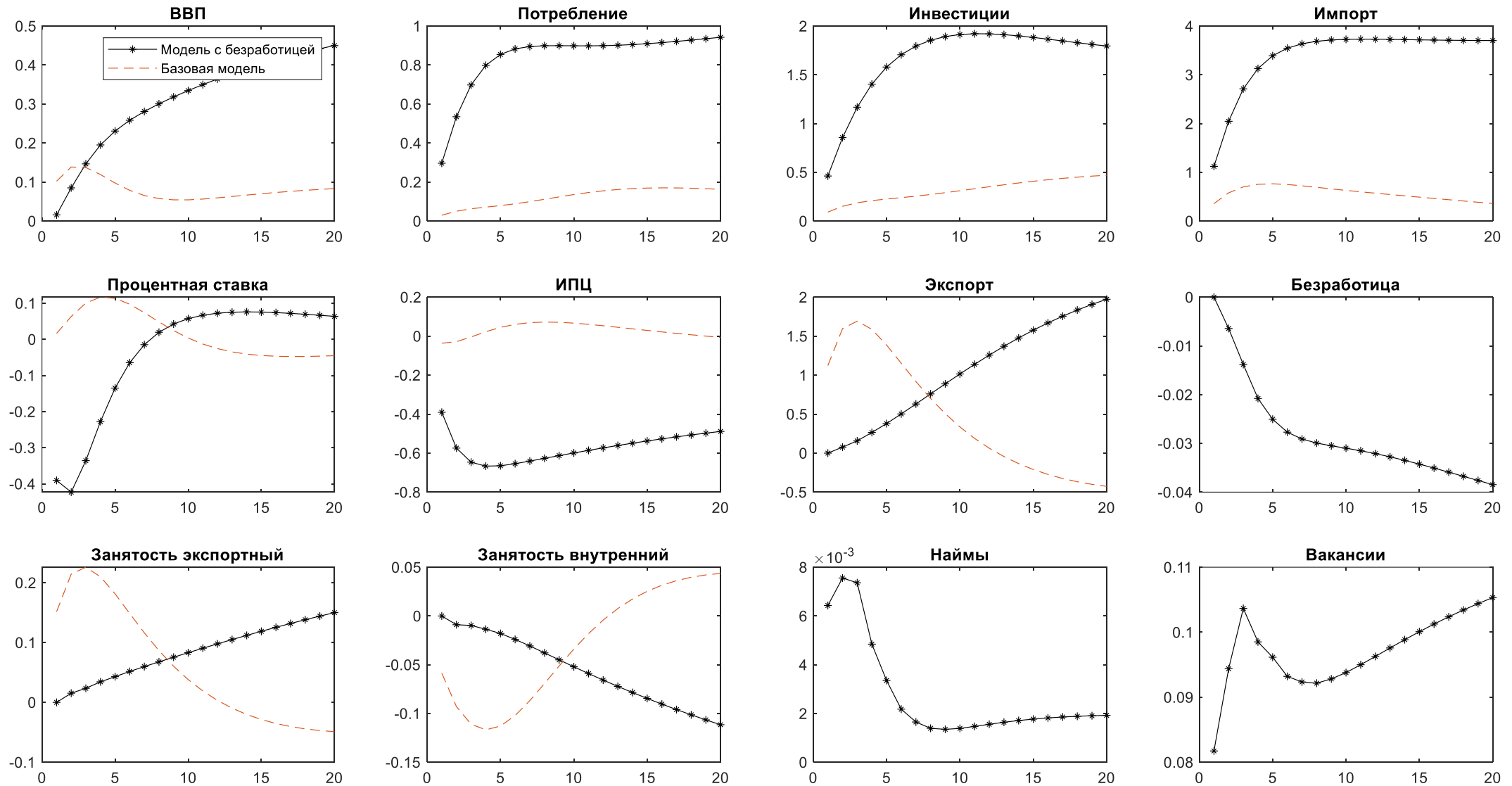
Данные и калибровка модели (2)

Параметры модели	Обозначение	Значение параметра
Коэффициент корректировки труда	k	2.044
Вероятность безработному из экспортно-ориентированного сектора остаться в том же самом секторе	π_{ee}	0.19
Вероятность безработному из экспортно-ориентированного сектора перейти во внутренне-ориентированный	π_{ed}	0.81
Вероятность безработному из внутренне-ориентированного сектора остаться в том же самом секторе	π_{dd}	0.81
Вероятность безработному из внутренне-ориентированного сектора перейти в экспортно-ориентированный	π_{de}	0.19
Скорость ликвидации рабочего места в экспортно-ориентированном секторе	σ^e	0.028
Скорость ликвидации рабочего места во внутренне-ориентированном секторе	σ^d	0.028

Данные и калибровка модели (2)

Параметры модели	Обозначение	Значение параметра
Параметр эластичности безработицы в экспортно-ориентированном секторе	ξ^e	0.65
Параметр эластичности безработицы во внутренне-ориентированном секторе	ξ^d	0.65
Параметр эффективности подбора соответствий в экспортно-ориентированном секторе	ρ_m^e	0.695
Параметр эффективности подбора соответствий во внутренне-ориентированном секторе	ρ_m^d	0.695
Издержки агентств занятости в экспортно-ориентированном секторе на создание вакансий	κ^e	1,54
Издержки агентств занятости во внутренне-ориентированном секторе на создание вакансий	κ^d	1,54
Переговорная сила работников в экспортно-ориентированном секторе	η_N^e	0.48
Переговорная сила работников во внутренне-ориентированном секторе	η_N^d	0.48

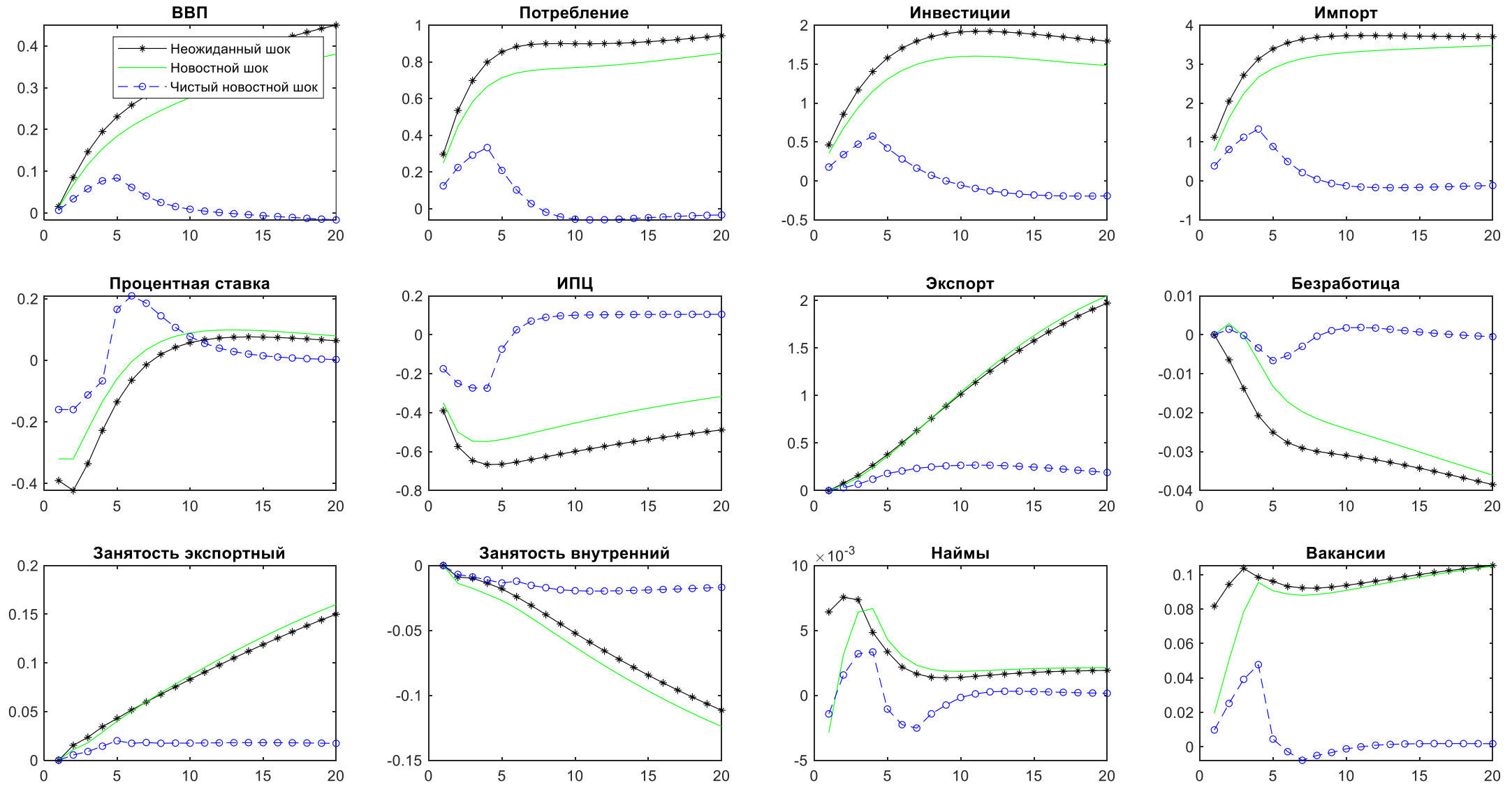
Неожиданный шок условий торговли



Функции импульсного отклика макроэкономических показателей на 5% улучшение условий торговли

Примечание: процентная ставка, безработица, занятость, число вакансий и наймов представлены в абсолютном отклонении от устойчивого равновесия, остальные переменные – в процентном

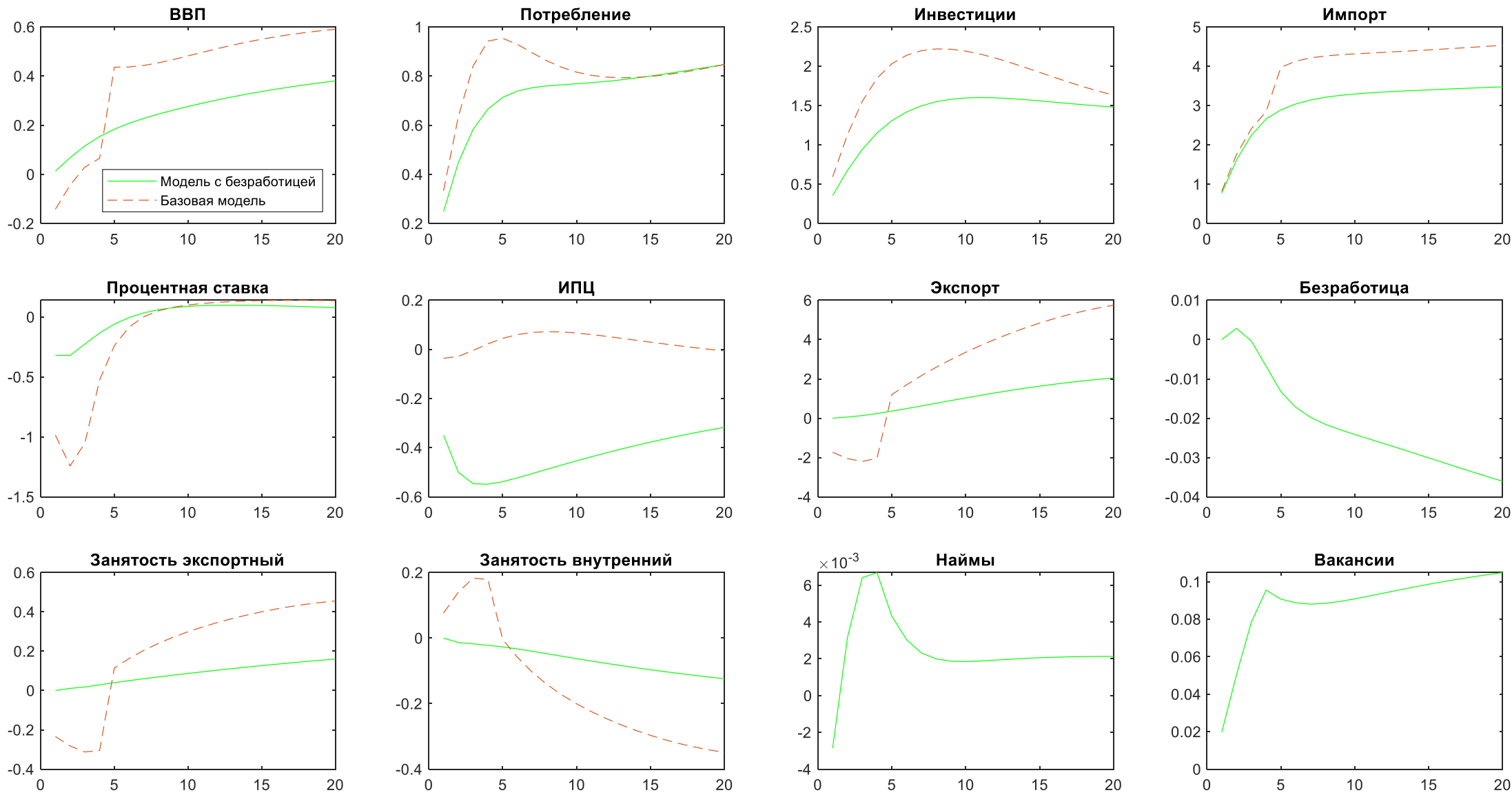
Неожиданный и новостной шоки условий торговли в модели с безработицей



Функции импульсного отклика макроэкономических показателей на 5% улучшение условий торговли

Примечание: процентная ставка, безработица, занятость, число вакансий и наймов представлены в абсолютном отклонении от устойчивого равновесия, остальные переменные – в процентном

Новостные шоки условий торговли в разных моделях



Функции импульсного отклика макроэкономических показателей на ожидаемое 5% улучшение условий торговли
Примечание: процентная ставка, безработица, занятость, число вакансий и наймов представлены в абсолютном отклонении от устойчивого равновесия, остальные переменные – в процентном

Выводы

- Модель поиска и подбора соответствий лучше справляется с объяснением динамики макроэкономических показателей по сравнению с моделью без трений на рынке труда
- Важно корректировать нереалистичные ожидания экономических агентов и заниматься распространением правдивой информации об ожидаемых изменениях
- Использование модели поиска и подбора важно для идентификации новостных шоков, поскольку она позволяет сгладить мгновенное отрицательное влияние новостей на уровень занятости
- Дальнейшая работа:
 - Эндогенизация скорости ликвидации рабочего места σ
 - Рассмотрение других типов новостных шоков (монетарных, например)
 - Анализ различных сценариев в экономике

Список литературы

1. Писсаридес К. А. Теория равновесной безработицы. – Litres, 2022.
2. Полбин А. В., Синельников-Мурылев С. Г. Построение и калибровка DSGE-модели для российской экономики с использованием импульсных откликов векторной авторегрессии. – 2024.
3. Christiano L. J., Eichenbaum M. S., Trabandt M. Unemployment and business cycles //Econometrica. – 2016. – Т. 84. – №. 4. – С. 1523-1569.
4. Den Haan W. J., Kaltenbrunner G. Anticipated growth and business cycles in matching models //Journal of Monetary Economics. – 2009. – Т. 56. – №. 3. – С. 309-327.
5. Jaimovich N., Rebelo S. Can news about the future drive the business cycle? //American Economic Review. – 2009. – Т. 99. – №. 4. – С. 1097-1118.
6. Mortensen D. T., Pissarides C. A. Job creation and job destruction in the theory of unemployment //The review of economic studies. – 1994. – Т. 61. – №. 3. – С. 397-415.
7. Kulish, M., Morley, J., Yamout, N., & Zanetti, F. Unemployment in a Commodity-Rich Economy: How Relevant Is Dutch Disease?. – 2024.
8. Майгур А.А., Сугаипов Д.Р. Оценка вероятности трудоустройства для индивидов в России с учетом гетерогенных характеристик //Ученые записки международного банковского института. – 2024. – Т. 49. – № 3. – С. 154-170.
9. Васильева А. В. Прогнозирование миграционного движения и его экономических эффектов в рамках теории поиска и подбора соответствий //Журнал экономической теории. – 2013. – №. 3. – С. 117-131.