



НАЦИОНАЛЬНЫЙ БАНК КАЗАХСТАНА

# Влияние жесткости заработных плат на инфляцию в рамках трансмиссионного механизма монетарной политики

Департамент денежно-кредитной политики  
Экономическое исследование №2024-05

Адилханова З.

Экономические исследования и аналитические записки Национального Банка Республики Казахстан (далее – НБРК) предназначены для распространения результатов исследований НБРК, а также других научно-исследовательских работ сотрудников НБРК. Экономические исследования распространяются для стимулирования дискуссий. Мнения, высказанные в документе, выражают личную позицию автора и могут не совпадать с официальной позицией НБРК.

Влияние жесткости заработных плат на инфляцию в рамках трансмиссионного механизма монетарной политики

**NBRK – WP – 2024 – 05**

© Национальный Банк Республики Казахстан

Любое воспроизводство представленных материалов допускается только с разрешения авторов

## Влияние жесткости заработных плат на инфляцию в рамках трансмиссионного механизма монетарной политики

Адилханова Зарина<sup>1</sup>

### Аннотация

Данная работа исследует значимость степени жесткости заработной платы в контексте формирования денежно-кредитной политики в Казахстане. Оценка влияния жесткости заработной платы на инфляцию проведена в рамках новой кейнсианской модели, в которой рынок труда характеризуется трениями поиска и сопоставления, описанной в работе Christoffel et al. (2008)<sup>2</sup>.

Результаты показали, что рынок труда, характеризующийся более низкой степенью жесткости заработной платы, существенно изменяет трансмиссию шоков. Например, инфляция проявляет более быстрый отклик на шок денежно-кредитной политики и становится менее устойчивой при более гибкой заработной плате.

*Ключевые слова: жесткость заработных плат, инфляция, рынок труда.  
JEL-классификация: E12, E32, E52, J30*

---

<sup>1</sup> Адилханова Зарина – главный специалист-аналитик управления макроэкономических исследований и прогнозирования Департамента денежно-кредитной политики Национального Банка Республики Казахстан. E-mail: [zarina.adilkhanova@nationalbank.kz](mailto:zarina.adilkhanova@nationalbank.kz)

<sup>2</sup> Автор выражает благодарность Толепберген Алишеру за обратную связь и помощь, предоставленную в ходе проведения данного исследования.

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. ВВЕДЕНИЕ.....	5
2. МОДЕЛЬ .....	6
2.1. ПРЕДПОЧТЕНИЯ И ОГРАНИЧЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ .....	6
БЛАГОСОСТОЯНИЕ СЕМЬИ И БЮДЖЕТНЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ .....	7
2.2. ФИРМЫ.....	8
РОЗНИЧНЫЕ ФИРМЫ.....	9
ОПТОВЫЕ ФИРМЫ .....	9
ФИРМЫ, ПРОИЗВОДЯЩИЕ ТРУДОВЫЕ ТОВАРЫ .....	10
2.3. РЫНОК ТРУДА.....	11
СООТВЕТСТВИЕ ФИРМ И РАБОТНИКОВ .....	11
ПЕРЕГОВОРЫ О ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЕ .....	11
РЕШЕНИЕ О РАЗМЕЩЕНИИ ВАКАНСИИ .....	14
2.4. ФИСКАЛЬНАЯ И МОНЕТАРНАЯ ПОЛИТИКА.....	14
2.5. РЫНОЧНОЕ РАВНОВЕСИЕ .....	15
3. КАНАЛ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ И ТРАНСМИССИЯ МОНЕТАРНОЙ ПОЛИТИКИ .....	15
4. РЕЗУЛЬТАТЫ .....	16
5. ВЫВОДЫ .....	18
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	20
ПРИЛОЖЕНИЕ .....	21

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Ключевым аспектом деятельности ряда центральных банков является обеспечение стабильности цен, что достигается через контроль уровня инфляции. В этой связи важно понимать факторы, влияющие на динамику инфляции. Значительную роль в объяснении изменений совокупных цен играет взаимосвязь между заработной платой и инфляцией. При прочих равных условиях, повышение заработной платы связано с более высокими темпами инфляции, а медленная адаптация заработной платы к шокам приводит к инерции инфляции. Важное значение в этой цепочке отводится номинальным и реальным трениям, которые определяют характер корректировки цен в экономике.

Жесткость и трения на рынке труда могут различными способами влиять на динамику инфляции и, следовательно, становятся важными при формировании денежно-кредитной политики. Существуют убеждения<sup>3</sup>, что вялая реакция инфляции на шоки может быть из-за вялой реакции рынка труда на шоки. Это объясняется тем, что из-за трений на рынке труда, обусловленных сложностями и длительностью поиска подходящей пары работник – фирма, заработные платы не сразу реагируют на шоковые изменения в экономике.

С точки зрения новой кейнсианской концепции, медленный рост заработной платы напрямую влияет на предельные издержки фирм и их ценообразование и, следовательно, в конечном счете влияет на динамику инфляции, особенно ее устойчивость. Жесткость на рынке труда также может повлиять на колебания количества отработанных часов, воздействуя на динамику инфляции через свое влияние на предельные издержки фирм в результате изменений предельного продукта труда. Институциональные особенности модели в данной статье могут воздействовать на инфляцию через один из этих каналов или их сочетание.

В рамках данной работы рассматривается значимость жесткости заработных плат<sup>4</sup> для денежно-кредитной политики в Казахстане. При анализе роли рынка труда в установлении рыночных цен мы опираемся на методологию Christoffel et al. (2008). Модель одновременно учитывает колебания основных переменных на рынке труда и влияние заработной платы на инфляцию. В данной статье мы строим откалиброванную динамическую стохастическую модель общего равновесия, которая вбирает в себя несколько характеристик: она включает связь заработной платы с инфляцией, воспроизводит колебания безработицы в течение делового цикла и подразумевает разумную реакцию уровня безработицы на изменения уровня пособий по безработице. Результаты показывают, что рынок труда, характеризующийся более низкой степенью жесткости заработной платы, существенно изменяет трансмиссию шоков в нашей модели экономики Казахстана. Например, инфляция проявляет более

---

<sup>3</sup> Подробнее в исследованиях Walsh (2005), Trigari (2009), Christoffel et al. (2008), Christoffel et al. (2009).

<sup>4</sup> Жесткая заработная плата – это заработная плата, которая не изменяется в ответ на изменение цен конечных товаров и услуг. Согласно теории, динамика заработной платы отстает от цен на конечные товары. Причем, снижение заработных плат происходит намного медленнее, чем повышение.

быстрый отклик на шок денежно-кредитной политики и становится менее устойчивой при более гибкой заработной плате.

О важности жесткости заработных плат в макроэкономических моделях свидетельствуют исследования Christiano et al. (2005), Edge et al. (2003) и Gali et al. (2001). Эти работы выделяют, что одной из причин инерции в экономике является скорость реакции заработных плат на различные изменения. Недавние исследования, такие как Gertler et al. (2020), также подчеркивают важность жесткости заработных плат для макроэкономических колебаний. Christoffel et al. (2008) предполагают, что именно жесткость заработных плат имеет большее значение для воздействия денежно-кредитной политики на инфляцию, чем другие факторы жесткости рынка труда. Этот вывод тесно взаимосвязан с результатами исследования Komatsu (2023), который указывает на более значительную роль канала заработной платы в передаче денежно-кредитной политики по сравнению с каналом рынка труда. Работа Tolepbergen (2021), посвященная структуре рынка труда, подтверждает, что гибкий процесс установления заработной платы улучшает трансмиссионный механизм. Кроме того, шоки, влияющие на переговорную способность работников, объясняют большую часть колебаний объема производства и инфляции.

Остальная часть статьи структурирована следующим образом. В разделе 2 мы представляем новую кейнсианскую модель с поиском и сопоставлением трений на рынке труда и поэтапными переговорами о пересмотре заработной платы. В разделе 3 представлены параметры калибровки модели для Казахстана. В разделе 4 описывается канал заработной платы, а затем в разделе 5 продемонстрированы результаты полученных импульсных откликов. Основные выводы статьи представлены в разделе 6.

## 2. МОДЕЛЬ

Механизмы, посредством которых денежно-кредитная политика влияет на инфляцию и реальную экономическую активность, занимают центральное место в макроэкономике. В течение последних нескольких десятилетий новые кейнсианские модели определяли преобладающее мнение в этом вопросе. В данной работе построена новая кейнсианская модель бизнес циклов с учетом жесткости рынка труда Christoffel et al. (2008). Мы включаем «трения поиска и сопоставления» описанные Mortensen and Pissarides (1994) в стандартную модель нового кейнсианского бизнес-цикла. Один период времени в модели относится к календарному периоду в один квартал.

### 2.1. ПРЕДПОЧТЕНИЯ И ОГРАНИЧЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Потребители имеют зависящие от времени предпочтения в отношении ожидаемой полезности. Предпочтения потребителя  $i$  могут быть представлены:

$$E_0 \left\{ \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(c_{i,t}, c_{t-1}, h_{i,t}) \right\},$$

где  $E_0$  обозначает ожидания, обусловленные информацией в периоде 0, а  $\beta \in (0,1)$  – коэффициент дисконтирования по времени.  $u(c_{i,t}, c_{t-1}, h_{i,t})$  – стандартная функция полезности формы:

$$u(c_{i,t}, c_{t-1}, h_{i,t}) = \frac{(c_{i,t} - \rho c_{t-1})^{1-\sigma}}{1-\sigma} - k^L \frac{(h_{i,t})^{1+\varphi}}{1+\varphi}, \sigma > 0, \varphi > 0.$$

Здесь  $c_{i,t}$  обозначает потребление участника  $i$ ,  $c_{t-1}$  обозначает совокупное потребление за предыдущий период, а  $h_{i,t}$  – количество часов, отработанных потребителем  $i$ .  $k^L$  – положительный масштабирующий параметр дезутильности труда<sup>5</sup>,  $\rho \in [0, 1)$  указывает на внешний мотив формирования привычек.<sup>6</sup>  $\sigma, \varphi > 0$  представляют собой относительное неприятие риска<sup>7</sup> и эластичность предложения рабочей силы, соответственно.

## БЛАГОСОСТОЯНИЕ СЕМЬИ И БЮДЖЕТНЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

В экономике существует большое количество идентичных семей с единичным показателем (сумма равна единице). Каждая семья состоит из  $1 - u_t$  числа занятых членов и  $u_t$  числа безработных, оба с указанными предпочтениями. Семья максимизирует сумму невзвешенных ожидаемых полезностей своих отдельных членов,

$$\int_0^1 E_0 \left\{ \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(c_{i,t}, c_{t-1}, h_{i,t}) \right\} di.$$

Пусть  $U(c_{i,t}, c_{t-1}, u_t, \{h_{i,t}\})$  представляет агрегированную функцию полезности семьи на каждый период:

$$U(c_{i,t}, c_{t-1}, u_t, \{h_{i,t}\}) := \int_0^1 u(c_{i,t}, c_{t-1}, h_{i,t}) di,$$

где потребление  $c_t$  – средний уровень потребления членов семьи, а  $\{h_{i,t}\}$  – условное обозначение распределения отработанных часов. Функция полезности  $U$  дает значение периодической семейной полезности, когда потребительские расходы оптимально распределяются между членами семьи. Репрезентативная семья объединяет трудовой доход своих работающих членов, пособия по безработице безработных членов и финансовый доход. Его бюджетное ограничение выглядит следующим образом:

<sup>5</sup> Параметр дезутильности труда (parameter of disutility of work) относится к негативному аспекту или затратам, связанным с выполнением работы или трудом. Например, в модели люди принимают решения о том, сколько работать, основываясь на компромиссе между выгодами дополнительного дохода и стоимости времени, затраченного на работу. Положительный коэффициент масштабирования помогает количественно оценить, насколько готовы люди понести затраты на работу в обмен на выгоды.

<sup>6</sup> При наличии внешнего мотива формирования привычек (external habit formation) накопленный средний уровень прошлого потребления в экономике в целом влияет на текущую полезность отдельного потребителя. Формирование внешних привычек является формой внешних эффектов межвременного потребления, таким образом, потребитель усваивает внешние привычки при принятии своего оптимального решения.

<sup>7</sup> Относительная степень неприятия риска (relative risk aversion) в контексте функции полезности – это мера, определяющая, насколько индивид склонен избегать риска при принятии решений о потреблении или инвестировании. Эта концепция позволяет моделировать решения индивидов в ситуациях, где они сталкиваются с выбором между различными степенями риска и возможными доходами.

$$c_t + t_t = \int_0^{1-u_t} w_{i,t} h_{i,t} di + u_t b + \frac{D_{t-1}}{P_t} R_{t-1} \epsilon_{t-1}^b - \frac{D_t}{P_t} + \Psi_t,$$

где  $c_t$  – потребление на душу населения, которая является переменной выбора семьи.  $t_t$  – единовременные налоги на душу населения, выплачиваемые семьей.  $w_{i,t} h_{i,t}$  – реальная заработная плата в час, умноженная на количество отработанных часов отдельным членом семьи  $i$ .  $b$  – реальные пособия по безработице, которые выплачиваются безработным ( $u_t$ ) членам семьи. Семья владеет  $D_t$  единицами безрисковой номинальной облигации на один период, которая выплачивает валовую номинальную доходность  $R_t \epsilon_t^b$  в период  $t + 1$ .  $P_t$  – совокупный уровень цен.  $\epsilon_t^b$  обозначает последовательно коррелированный шок для премии за риск, который следует за процессом AR(1):

$$\log(\epsilon_t^b) = \rho_b \log(\epsilon_{t-1}^b) + \zeta_t^b, \text{ где } \rho_b \in [0,1) \text{ и } \zeta_t^b \sim N(0, \sigma_b^2).$$

Этот шок означает премию между доходностью активов репрезентативного домохозяйства и процентной ставкой, установленной центральным банком (см. Smets and Wouters, 2007). Семья владеет акциями всех фирм в экономике.  $\Psi_t$  обозначает реальный доход в виде дивидендов на члена семьи, получаемый от прибыли этих фирм. Доход в виде дивидендов делится на прибыль, получаемую от оптовой торговли ( $\Psi_t^C$ ) и производства товаров рабочей силой ( $\Psi_{i,t}^L$ ), соответственно:

$$\Psi_t = \Psi_t^C + \int_0^{1-u_t} \Psi_{i,t}^L di.$$

Семья максимизирует свою функцию благосостояния, выбирая потребление и владение облигациями с учетом бюджетных ограничений. Уравнение Эйлера в таком случае выглядит следующим образом:

$$1 = E_t \left\{ \beta \frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t} \frac{R_t \epsilon_t^b}{\Pi_{t+1}} \right\},$$

где предельная полезность от потребления равна  $\lambda_t = (c_t - \rho c_{t-1})^{-\sigma}$ ,  $\beta$  – коэффициент дисконтирования,  $R_t$  номинальная процентная ставка,  $\Pi_{t+1}$  – инфляция в следующем периоде,  $\epsilon_t^b$  – шок премии за риск.

## 2.2. ФИРМЫ

В модели используются три сектора производства. Фирмы в первом секторе производят однородный промежуточный товар, который мы будем называть “трудовым товаром”. Фирмы, производящие трудовые товары, нанимают ровно одного работника для производства. Отработанные часы в таких фирмах являются единственным фактором производства. В модели поиск работника является трудоемким и дорогостоящим процессом из-за трений на рынке. Когда фирма и работник встречаются, редко используется Нэш-переговоры о почасовой оплате труда. Модель придерживается концепции right-to-manage как у Trigari (2006)<sup>8</sup>. Учитывая уровень заработной платы, фирма

<sup>8</sup> Концепция «right-to-manage» (право на управление) означает, что фирмы и работники договариваются только о почасовой ставке заработной платы. Затем, при такой ставке заработной платы фирма свободна выбирать

решает в каждом периоде, сколько часов работы она хочет нанять. Согласно концепции модели, фирмы и работники не могут договориться о своей номинальной почасовой ставке заработной платы в каждом периоде.

После этого фирмы, производящие трудовые товары, продают свой продукт оптовому сектору в условиях совершенной конкуренции, поскольку товары для труда однородны. Оптовые фирмы производят дифференцированные товары, используя товары для труда в качестве единственного производственного ресурса. Затем дифференцированные товары продаются сектору розничной торговли в условиях монополистической конкуренции. Наконец, розничные фирмы объединяют дифференцированные товары в конечный товар, который продается домашним хозяйствам и правительству. Далее мы рассмотрим каждый сектор по отдельности. Подстрочный индекс  $j$  будет относиться к фирме оптовых товаров /продукту  $j$ . Подстрочный индекс  $i$  будет относиться к фирме, производящей трудовые товары.

## РОЗНИЧНЫЕ ФИРМЫ

Сектор розничной торговли работает на рынке совершенной конкуренции. Здесь используются оптовые товары типа  $j \in [0,1]$ , определяемые как  $y_{j,t}$ , и объединяются все эти разновидности в однородный конечный товар  $y_t$ , в соответствии с уравнением:

$$y_t = \left( \int_0^1 y_{j,t}^{\frac{\epsilon-1}{\epsilon}} dj \right)^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}}, \epsilon > 1$$

где  $\epsilon > 1$  - эластичность спроса по собственной цене.

Цена конечного товара (минимизирующая себестоимость),  $P_t$ , необходимая для производства одной единицы конечного товара, определяется по формуле:

$$P_t = \left( \int_0^1 P_{j,t}^{1-\epsilon} dj \right)^{\frac{1}{1-\epsilon}},$$

где  $P_{j,t}$  - цена оптового товара  $y_{j,t}$ . Функция спроса на каждый товара  $y_{j,t}$  представлена в виде:

$$y_{j,t} = \left( \frac{P_{j,t}}{P_t} \right)^{-\epsilon} y_t.$$

## ОПТОВЫЕ ФИРМЫ

Фирмы в секторе оптовой торговли обозначаются индексом  $j$  и имеют общую массу равной единице ( $j \in [0,1]$ ). Фирма  $j$  производит разновидность  $j$  дифференцированного товара,  $y_{j,t}$ , в соответствии с уравнением:

$$y_{j,t} = y_{j,t}^{L,d},$$

---

количество найма сотрудников в соответствии с интенсивностью (отработанными часами). Благодаря этому предельная ставка заработной платы и средняя ставка заработной платы совпадают.

где  $y_{j,t}^{L,d}$  обозначает спрос фирмы  $j$  на трудовые блага. Промежуточные трудовые блага приобретаются на абсолютно конкурентном рынке по реальной цене  $x_t^L$ . Реальная прибыль фирмы  $j$ ,  $\Psi_{j,t}^C$ , определяется по формуле:

$$\Psi_{j,t}^C = \frac{P_{j,t}}{P_t} y_{j,t} - y_{j,t}^{L,d} x_t^L,$$

где  $P_{j,t}$  - цена оптового товара  $y_{j,t}$ ,  $P_t$  - цена конечного товара,  $y_{j,t}^{L,d}$  обозначает спрос фирмы  $j$  на трудовые блага,  $x_t^L$  - реальная цена на трудовые блага.

Первая часть уравнения описывает доходы оптовой фирмы, а вторая часть обозначает реальные платежи за трудовые товары.

Согласно Calvo (1983) и Yun (1996), предполагается, что в каждом периоде случайная доля  $\omega \in [0,1]$  фирм не может реоптимизировать свои цены. Те фирмы  $(1 - \omega)$ , которые повторно оптимизируют свою цену в период  $t$ , сталкиваются с проблемой максимизации ценности своего предприятия путем выбора цены продажи,  $P_{j,t}$ , с учетом ценовых трений, функции спроса на дифференцированные товары и производственной функции, что задается формулой:

$$\max (P_{j,t}) \quad E_t \left\{ \sum_0^{\infty} w^s \beta_{t,t+s} \left[ \frac{P_{j,t}}{P_{t+s}} - mc_{t+s} \right] y_{j,t+s} \right\},$$

где  $s$  – это количество периодов,  $mc_t$  – реальные предельные издержки, которые определяются как  $mc_t = x_t^L$ .

$\beta_{t,t+s} := \frac{\beta^s \lambda_{t+s}}{\lambda_t}$  - является равновесным стохастическим коэффициентом дисконтирования. Типичным условием первого порядка для установления цены оптимизирующей оптовой фирмы является:

$$E_t \left\{ \sum_0^{\infty} w^s \beta_{t,t+s} \left[ \frac{P_t^*}{P_{t+s}} - \frac{\epsilon}{\epsilon - 1} mc_{t+s} \right] y_{j,t+s} \right\} = 0,$$

где  $P_t^*$  обозначает оптимальную цену. При этом, общая реальная прибыль оптового сектора (Calvo) равна  $\Psi_t^C = \int_0^1 \Psi_{j,t}^C dj$ , где прибыль фирмы  $j$  за период равна:

$$\Psi_{j,t}^C = \left\{ \frac{P_{j,t}}{P_t} - mc_t \right\} y_{j,t}.$$

Общая реальная прибыль начисляется репрезентативному домохозяйству.

## ФИРМЫ, ПРОИЗВОДЯЩИЕ ТРУДОВЫЕ ТОВАРЫ

Трудовые товары однородны. Каждая фирма в этом секторе состоит из одного работника, подходящего работодателю. Таким образом, в периоде  $t$  существует трудовые фирмы с массой  $(1 - u_t)$ . Функция производства в данном секторе представлена как:

$$y_{i,t}^L = z_t h_{i,t}^\alpha,$$

где  $y_{i,t}^L$  – трудовой товар, произведенный при совпадении  $i$ , и  $\alpha \in (0,1)$  – эластичность производства по труду,  $h_{i,t}$  – количество отработанных часов.  $z_t$  – технологический шок в масштабах всего сектора труда, который следует AR(1) процессу:

$$\log(z_t) - \log(z) = \rho_z(\log(z_{t-1}) - \log(z)) + \zeta_t^z,$$

где  $\rho_z \in [0,1)$  и  $\zeta_t^z \sim N(0, \sigma_z^2)$ , *iid*.

## 2.3. РЫНОК ТРУДА

В данной секции описываются основные уравнения и взаимосвязи на рынке труда. Сначала расскажем о технологии подбора (“matching technology”), затем опишем процесс переговоров и принятия решений о размещении вакансий.

### СООТВЕТСТВИЕ ФИРМ И РАБОТНИКОВ

Процесс подбора и соответствия фирм и работников регулируется технологией подбора Кобба-Дугласа:

$$m_t = \sigma_m (u_t)^\xi (v_t)^{1-\xi}, \quad \sigma_m > 0, \quad \xi \in (0,1).$$

Где  $m_t$  – это количество новых совпадений работников с фирмами,  $v_t$  – количество вакансий,  $u_t$  – количество безработных,  $\xi \in (0, 1)$  обозначает эластичность совпадений по отношению к безработице,  $\sigma_m > 0$  – параметр эффективности совпадения. Ищущая фирма находит работника в периоде  $t$  с вероятностью  $q_t = \frac{m_t}{v_t}$ . Безработный найдет работу с вероятностью  $s_t = \frac{m_t}{u_t}$ .

Предполагается, что увольнения происходят с постоянной экзогенной вероятностью  $\vartheta \in (0,1)$  в каждом периоде. Новые соответствия фирм и сотрудников в периоде  $t$  влияют на занятость в следующем периоде  $t+1$ . В итоге, уровень занятости  $n_t := 1 - u_t$  изменяется в соответствии с процессом:

$$n_t = (1 - \vartheta)n_{t-1} + m_{t-1}.$$

### ПЕРЕГОВОРЫ О ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЕ

Размещение вакансии является затратным для фирм, а также снижение отдачи от масштаба влечет за собой экономическую ренту за сформированные совпадения фирм и сотрудников<sup>9</sup>.

Модель предполагает, что семья принимает решение о предоставлении рабочей силы для своих работников. Следовательно, ценность (выгода) для члена домохозяйства  $i$ , работающего по найму с номинальной заработной платой  $W_{i,t}$  равна:

<sup>9</sup> В данном контексте, совпадения фирм и сотрудников означает, что сотрудники соответствуют условиям фирм и наоборот. В переводе на английский «Matching of firms and employees».

$$V_t^E(W_{i,t}) = \frac{W_{i,t}}{P_i} h_{i,t} - k^L \frac{h_{i,t}^{1+\varphi}}{(1+\varphi)\lambda_t} + E_t\{\beta_{t,t+1}(1-\vartheta)[\gamma V_{t+1}^E(W_{i,t}) + (1-\gamma)V_{t+1}^E(W_{t+1}^*)]\} + E_t\{\beta_{t,t+1}\vartheta U_{t+1}\},$$

где  $V_t^E(W_{i,t})$  – ценность работающего члена домохозяйства,  $W_{i,t}$  – заработная плата,  $P_i$  – цена товара,  $h_{i,t}$  – количество отработанных часов,  $k^L$  – положительный масштабирующий параметр дезутильности труда,  $\varphi > 0$  – эластичность предложения рабочей силы,  $\lambda_t$  – предельная полезность от потребления,  $\beta_{t,t+1}$  – коэффициент дисконтирования,  $\vartheta$  – вероятность увольнения,  $\gamma$  – жесткость заработной платы (вероятность того, что не сможет пересмотреть зарплату),  $U_{t+1}$  – ценность безработного в периоде  $t+1$ .

Приведенное выше уравнение утверждает, что ценность занятого члена  $i$  зависит от его/ее реальной заработной платы, количества отработанных часов и дезутильности его/ее труда.

Нанятый работник сохраняет свою работу с вероятностью  $1 - \vartheta$ . В следующем периоде, если он останется занятым, он столкнется с вероятностью  $\gamma$ , что он не сможет повторно повысить номинальную ставку заработной платы, и в этом случае его значение равно  $V_{t+1}^E(W_{i,t})$ . Или он может повторно заключить сделку, и в этом случае это значение отражает оптимальную заработную плату, о которой шла речь в сделке в  $t + 1$ :  $V_{t+1}^E(W_{t+1}^*)$ . С вероятностью  $\vartheta$  он будет безработным в следующем периоде. Ценность работника, когда он безработный, определяется:

$$U_t = b + E_t\{\beta_{t,t+1}s_t[\gamma V_{t+1}^E(W_t) + (1-\gamma)V_{t+1}^E(W_{t+1}^*)]\} + E_t\{\beta_{t,t+1}(1-s_t)U_{t+1}\},$$

где  $b$  – пособия по безработице,  $\beta_{t,t+1}$  – коэффициент дисконтирования,  $s_t$  – вероятность найти новую работу,  $V_t^E(W_{i,t})$  – ожидаемая ценность работающего члена домохозяйства,  $\gamma$  – жесткость заработной платы (вероятность того, что не сможет пересмотреть зарплату).

Ценность безработного зависит от реальных пособий по безработице  $b$ . Безработный участник сталкивается с вероятностью  $s_t$  найти новую работу. В таком случае, он становится продуктивным в следующем периоде и сталкивается с тем же процессом установления заработной платы по типу Кальво, что и участник, который в настоящее время работает. С вероятностью  $(1 - \gamma)$  он может договориться о заработной плате в  $t + 1$ , с вероятностью  $\gamma$  он начнет работать по средней номинальной почасовой ставке заработной платы по существующим контрактам в  $t$ ,  $W_t$ . Последнее слагаемое в уравнении отражает ценность для домохозяйства, если безработный в настоящее время член семьи останется безработным в течение следующего периода. Пусть  $\Delta_t(W_{i,t}) := V_t^E(W_{i,t}) - U_t$  обозначает разницу выгоды семьи от наличия занятого и безработного:

$$\begin{aligned} \Delta_t(W_{i,t}) = & \frac{W_{i,t}}{P_t} h_{i,t} - b - k^L \frac{h_{i,t}^{1+\varphi}}{(1+\varphi)\lambda_t} \\ & + E_t\{\beta_{t,t+1}(1-\vartheta)[\gamma V_{t+1}^E(W_{i,t}) + V_{t+1}^E(W_{t+1}^*)]\} \\ & + E_t\{\beta_{t,t+1}s_t[\gamma V_{t+1}^E(W_t) + V_{t+1}^E(W_{t+1}^*)]\} \\ & + E_t\{\beta_{t,t+1}(1-\vartheta-s_t)\Delta_{t+1}(W_{t+1}^*)\}, \end{aligned}$$

где  $V_t^E(W_{i,t})$  – ценность работающего члена домохозяйства,  $W_{i,t}$  – заработная плата,  $P_t$  – цена товара,  $h_{i,t}$  – количество отработанных часов,  $b$  – пособия по безработице,  $k^L$  – положительный масштабирующий параметр дезутильности труда,  $\varphi > 0$  – эластичность предложения рабочей силы,  $\lambda_t$  – предельная полезность от потребления,  $\beta_{t,t+1}$  – коэффициент дисконтирования,  $\vartheta$  – вероятность увольнения,  $\gamma$  – жесткость заработной платы (вероятность того, что не сможет пересмотреть зарплату),  $s_t$  – вероятность найти новую работу.

Таким образом, рыночная ценность фирмы, производящей трудовые товары, которая совпала с работником, получающим номинальную почасовую заработную плату, равна:

$$J_t(W_{i,t}) = \Psi_t^L(W_{i,t}) + (1-\vartheta)E_t\{\beta_{t,t+1}[\gamma J_{t+1}(W_{i,t}) + (1-\gamma)J_{t+1}(W_{t+1}^*)]\}.$$

где  $\vartheta$  – вероятность увольнения,  $\gamma$  – жесткость заработной платы (вероятность того, что не сможет пересмотреть зарплату),  $J_t(W_{i,t})$  – ценность фирмы,  $\Psi_t^L(W_{i,t})$  – реальная прибыль фирмы, которая определяется как:

$$\Psi_t^L(W_{i,t}) = x_t^L z_t h_{i,t}^\alpha - \frac{W_{i,t}}{P_t} h_{i,t} - \Phi.$$

$\Phi \geq 0$  обозначает фиксированную себестоимость продукции за период,  $x_t^L$  – цена за трудовой товар в реальном выражении. Вторая часть уравнения говорит о том, что фирмы, которые доживают до следующего периода, подвержены колебаниям Кальво: только с определенной вероятностью,  $1-\gamma$ , они смогут договориться о почасовой оплате труда.

Для фирм, которые заключают сделки в течение определенного периода, номинальная почасовая заработная плата определяется путем торга между фирмой на рынке труда и работником:

$$\arg \max(W_{i,t}) [\Delta_t(W_{i,t})]^{\eta_t} [J_t(W_{i,t})]^{1-\eta_t} \Rightarrow W_{t+1}^*,$$

где  $\eta_t$  обозначает переговорную силу семьи. В каждом периоде фирма устанавливает оптимальное количество отработанных часов в соответствии с предельной прибылью, при котором предельная стоимость продукта труда приравнивается к реальной ставке заработной платы:

$$x_t^L z_t \alpha h_{i,t}^{\alpha-1} = \frac{W_{i,t}}{P_t},$$

$x_t^L$  – реальная цена на трудовые блага,  $h_{i,t}$  – количество отработанных часов,  $z_t$  – технологический шок,  $\frac{W_{i,t}}{P_t}$  – реальная заработная плата.

Тогда условие первого порядка для заработной платы затем может быть записано в виде:

$$\eta_t J_t^* \frac{\partial \Delta(W_{it})}{\partial W_{i,t}} \Big|_* W_t^* = (1 - \eta_t) \Delta_t^* - \frac{\partial J(W_{i,t})}{\partial W_{i,t}} \Big|_* W_t^*.$$

## РЕШЕНИЕ О РАЗМЕЩЕНИИ ВАКАНСИИ

Решение о размещении вакансии принимается фирмами, производящими трудовые товары. Поскольку рынок является конкурентным и отсутствуют барьеры для входа, предварительная стоимость вакансии сводится к нулю. Однако, в равновесии реальная стоимость размещения вакансии  $k > 0$ , определяется как:

$$k = q_t E_t \{ \beta_{t,t+1} [\gamma J_{t+1}(W_t) + (1 - \gamma) J_{t+1}(W_{t+1}^*)] \},$$

где  $q_t$  – вероятность заполнения конкретной вакансии,  $J_t(W_{i,t})$  – ценность фирмы,  $\gamma$  – вероятность не пересмотра зарплаты. Вновь открываемые рабочие места сталкиваются с теми же трудностями, что и действующие рабочие места. То есть с вероятностью  $(1 - \gamma)$  фирмы и работники могут повторно договориться о новой ставке заработной платы. С оставшейся вероятностью  $\gamma$  ставка заработной платы устанавливается равной заработной платы в предыдущем периоде.

## 2.4. ФИСКАЛЬНАЯ И МОНЕТАРНАЯ ПОЛИТИКА

Ограничение государственного бюджета определяется как:

$$t_t + \frac{D_t}{P_t} = u_t b + \frac{D_{t-1}}{P_t} R_{t-1} e_{t-1}^b + g_t,$$

где с левой стороны описываются государственные доходы, а правая сторона уравнения относится к государственным расходам. Правительство получает доход от единовременных налогов  $t$ . Оно также получает доход за счет выпуска новых долговых обязательств,  $\frac{D_t}{P_t}$ .  $R_t$  – номинальная процентная ставка. В расходной части фигурируют пособия по безработице  $b$ , погашение долга и купонный доход, а также государственные расходы  $g$ . Государственные расходы являются экзогенным процессом и следуют:

$$\log(g_t) = (1 - \rho_g) \log(\bar{g}) + \rho_g \log(g_{t-1}) + e_t^g,$$

где  $\rho_g \in [0,1)$ ,  $e_t^g \sim N(0, \sigma_g^2)$ ,  $\bar{g}$  – целевой показатель государственных расходов.

Денежно-кредитная политика контролирует номинальную процентную ставку  $R_t$ , в форме простого обобщенного правила типа Тейлора, которая хорошо иллюстрирует монетарную политику многих стран в недавний период:

$$\begin{aligned} \log(R_t) = & (1 - \gamma_R) \log\left(\frac{\bar{\Pi}}{\beta}\right) + \gamma_R \log(R_{t-1}) \\ & + (1 - \gamma_R) \left[ \frac{\gamma_\pi}{4} \log\left(\frac{\Pi_t^{YOY}}{\bar{\Pi}^4}\right) + \frac{\gamma_y}{4} \log\left(\frac{y_t}{y}\right) \right] + \log(e_t^R), \end{aligned}$$

где  $\log(e_t^R) \sim N(0, \sigma_R^2)$  является независимым и идентично распределенным логарифмически нормальным шоком монетарной политики. Правило денежно-

кредитной политики реагирует на годовой уровень инфляции и разрыв выпуска.  $\bar{\pi}$  – обозначает целевой показатель инфляции,  $\pi^{YOY}$  – годовая инфляция.  $\gamma_R \in [0,1)$ ,  $\gamma_\pi > 1$ ,  $\gamma_y \geq 0$  являются коэффициентами отклика на лаг процентной ставки, инфляции, и разрыв выпуска, соответственно.

## 2.5. РЫНОЧНОЕ РАВНОВЕСИЕ

Совокупный выпуск расходуется на личное и государственное потребление, размещение вакансий и на постоянные затраты для производства трудовых товаров. Следовательно, ресурсное ограничение в масштабах всей экономики определяется следующим образом:

$$y_t = c_t + g_t + kv_t + n_t\Phi$$

Где  $y_t$  – производство,  $c_t$  – потребление,  $g_t$  – государственные расходы,  $v_t$  – количество вакансий,  $k$  – стоимость размещения вакансии,  $\Phi$  – постоянные издержки фирм,  $n_t$  – уровень занятости.

Равновесие на рынке требует, чтобы спрос на товары на каждом рынке был равен предложению на соответствующем рынке. Равновесие на розничном и оптовом рынках задаются соответственно, как:

$$y_t = \left[ \int_0^1 (y_{j,t})^{\frac{\epsilon-1}{\epsilon}} dj \right]^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}}$$

$$y_{j,t} = \left( \frac{P_{j,t}}{P_t} \right)^{-\epsilon} y_t$$

Общий спрос на трудовые товары определяется следующим уравнением  $y_t^L = \int_0^1 y_{j,t}^{L,d} dj$ , где  $y_{j,t}^{L,d}$  спрос на трудовые товары для оптовой фирмы  $j$ . Равновесие на рынке трудовых товаров требует, чтобы спрос был равен предложению трудовых товаров  $y_t^L = z_t \int_0^{1-u_t} h_{i,t}^\alpha di$ .

Параметры калибровки модели и устойчивого состояния указаны в таблицах A1 и A2 в Приложении.

## 3. КАНАЛ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ И ТРАНСМИССИЯ МОНЕТАРНОЙ ПОЛИТИКИ

В этом разделе описывается канал заработной платы. Как показано в работе Christoffel et al. (2008), заработная плата оказывает прямое влияние на инфляционные процессы в стране. В частности, заработная плата как существующих, так и новых работников влияет на инфляцию через процесс поиска и совпадения в модели. Для легкости понимания, устанавливаем параметр жесткости заработной платы  $\gamma$  равным нулю. Следовательно, все фирмы платят одинаковую ставку заработной платы, и все работники работают одинаковое количество часов. В рамках концепции right-to-manage, работники и фирмы договариваются только о почасовой оплате труда. При таком уровне заработной платы трудовая фирма сталкивается с совершенно эластичным предложением рабочей силы.

Условие первого порядка для отработанных часов приравнивает предельную ценность продукта труда и реальную почасовую заработную плату:

$$x_t^L \alpha z_t h_t^{\alpha-1} = w_t,$$

Зная, что предельные издержки фирмы равны  $mc_t = x_t^L$  и производственная функция фирмы, производящей трудовые товары, представлена как  $z_t h_t^\alpha = y_t^L$ , переписываем уравнение выше как:

$$mc_t = \frac{1}{\alpha} \frac{w_t h_t}{y_t^L},$$

где  $w_t$  – реальная заработная плата,  $h_t$  – количество отработанных часов,  $y_t^L$  – функция производства трудовых товаров.

В итоге, на основе вышеуказанного уравнения получаем, что более высокая заработная плата при прочих равных условиях влечет за собой более высокие предельные издержки фирм – и, следовательно, инфляцию. При этом неизменность заработной платы при прочих равных условиях приводит к неизменности предельных издержек фирм, устанавливающих цены. Эта устойчивость приводит к приглушенной реакции инфляции на шоки. Таким образом, согласно представленным уравнениям, заработная плата оказывает прямое влияние на инфляцию через предельные издержки производства. Далее в следующей секции, представлены результаты откалиброванной модели для Казахстана и импульсные отклики в зависимости от разного уровня жесткости заработных плат.

#### 4. РЕЗУЛЬТАТЫ

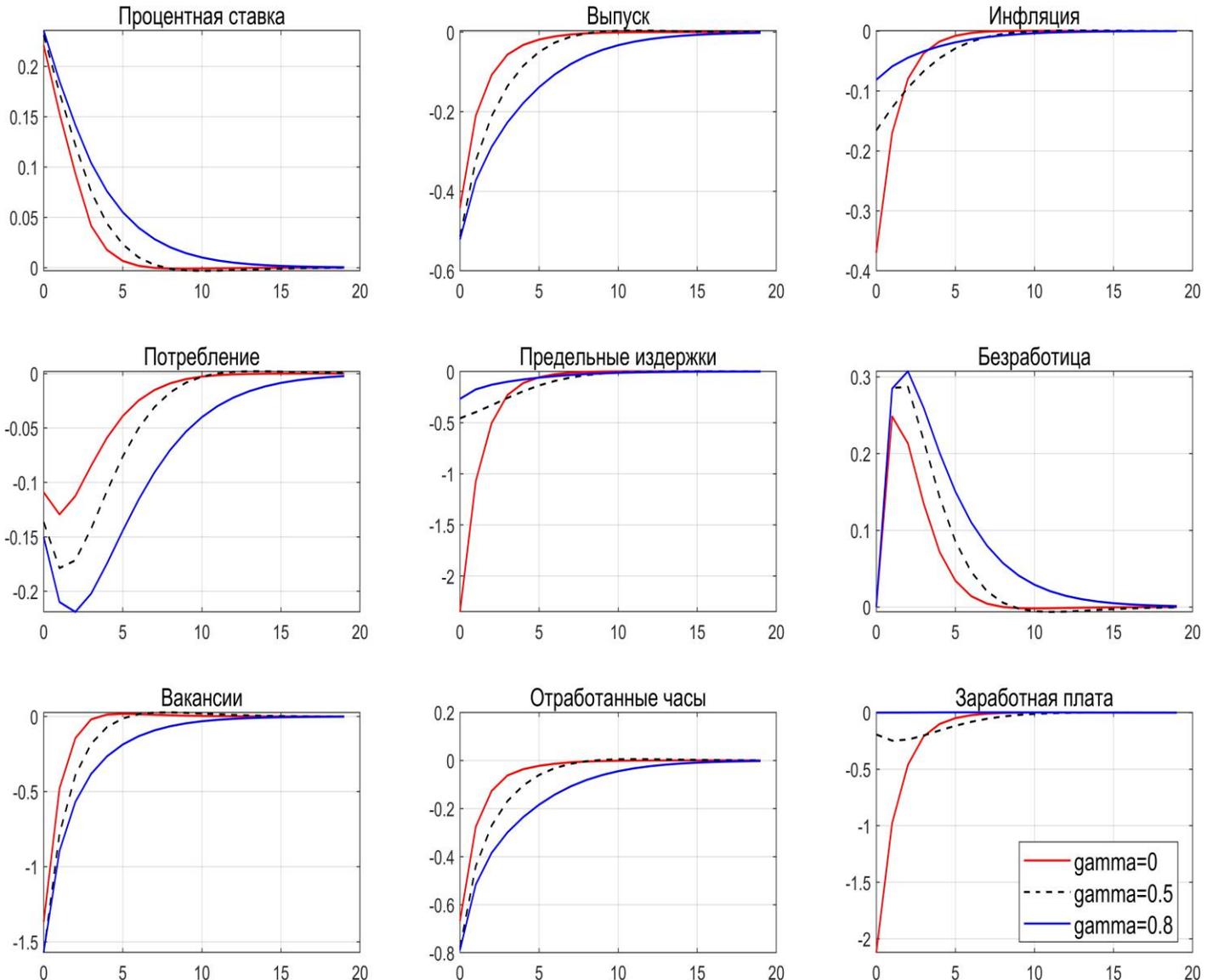
На графике 1 представлены импульсные отклики основных эндогенных переменных на шок монетарной политики при различных степенях номинальной жесткости заработных плат. Жесткость заработных плат показывает, насколько длительна реакция уровня заработных плат на различные изменения и шоки в экономике. Представленные графики объясняют механизм передачи шоков и эффективность трансмиссионного механизма при наличии трений на рынке труда.

Синяя линия на графике 1 представляет базовый сценарий, при котором жесткость заработной платы установлена на уровне  $\gamma = 0.8$ . В таком случае, работники могут пересматривать свои контракты по заработным платам с работодателями каждые 6 кварталов, то есть, другими словами, средняя продолжительность контракта по заработной плате составляет около 6 кварталов.

Более высокая процентная ставка при наличии номинальной жесткости приводит к более высокой реальной процентной ставке, что в свою очередь побуждает домохозяйства снижать потребление. Объем производства реагирует соответственно: при снижении потребления уменьшается выпуск продукции (см. график 1: Выпуск). Снижение производства ведет к уменьшению трудозатрат, то есть падает спрос на рабочую силу. В итоге, корректировка рабочей силы первоначально полностью осуществляется за счет снижения количества

отработанных часов на одного работника, так как занятость не может резко снизиться. Однако в последующем, из-за уменьшения спроса на рабочую силу и, как следствие, снижение ожидаемой прибыли в секторе труда, падает активность по размещению вакансий. В итоге, снижается количество найма, поэтому наблюдается рост безработицы.

**График 1. Импульсные отклики на 25 б.п. шока монетарной политики: номинальная жесткость заработной платы**



Примечание: На графиках показаны процентные реакции (число 1 соответствует увеличению на 1% по сравнению с соответствующим значением в устойчивом состоянии (steady state)) эндогенных переменных на  $\frac{1}{4}\%$  ужесточения монетарной политики при разных значениях жесткости заработных плат. Период времени равен одному кварталу. Синей сплошной линией представлена откалиброванная базовая модель ( $\gamma = 0.8$ , средняя продолжительность контракта по заработной плате составляет 6 кварталов). Черная пунктирная линия показывает случай более низкой жесткости заработной платы ( $\gamma = 0.5$ , средняя продолжительность контракта составляет 2 квартала). Красная линия соответствует случаю отсутствия жесткости заработной платы ( $\gamma = 0$ ). Жесткость заработной платы – это неизменяемость заработной платы в определенный период времени. Например, чем выше жесткость заработных плат, тем реже заработные платы индексируются.

Источник: расчеты автора

При этом, в ожидании ужесточения рынка труда и более низких прибылей ценность существующего контракта уменьшается, и работники, которые пересматривают свои контракты, из-за возросшей конкуренции на рынке будут готовы получать меньшую заработную плату. Однако, учитывая, что заработные платы пересматриваются каждые 6 кварталов, падение выпуска практически незначительно повлияет на снижение заработной платы. В итоге, небольшое снижение заработной платы и предельных издержек производства, взятых вместе, подразумевает снижение инфляции после ужесточения денежно-кредитной политики (см. синюю линию на графике 1: Инфляция).

Черная пунктирная линия на графике 1 показывает реакцию экономики на ужесточение денежно-кредитной политики, когда заработная плата пересматривается в среднем два раза в год ( $\gamma = 0,5$ ). Случай полностью гибкой заработной платы ( $\gamma = 0$ ) показан красной линией, при этом реакция заработной платы происходит сразу вслед за изменениями в экономике. Все остальные параметры остаются на исходных значениях. Реальные ставки заработной платы снижаются сильнее, когда номинальная заработная плата более гибкая, что подразумевает более резкое падение предельных издержек. В свою очередь, это приводит к тому, что первоначальная реакция инфляции будет большей, а реакция выпуска – более слабой.

Следовательно, чем более гибкой является заработная плата, тем сильнее влияние денежно-кредитной политики на инфляцию. Кроме того, менее устойчивая заработная плата также означает менее устойчивую инфляцию. Таким образом, инерционность инфляции также является следствием жесткости заработных плат. Чем жестче заработные платы, тем выше инерция инфляции.

## 5. ВЫВОДЫ

В заключение в данной статье исследуется влияние жесткости заработных плат на инфляцию в рамках трансмиссии монетарной политики посредством новой кейнсианской модели бизнес-циклов с учетом жесткости рынка труда Christoffel et al. (2008). Модель подразумевает связь заработной платы с инфляцией, что является одной из центральных особенностей экономических моделей, используемых центральными банками. Результаты показали, что важность жесткости рынка труда для делового цикла и для передачи денежно-кредитной политики в решающей степени зависит от характера жесткости рынка труда. Более гибкая среда на рынке труда, характеризующаяся меньшей степенью жесткости заработной платы, быстрее приводит к снижению инфляции при ужесточении денежно-кредитной политики.

Данная работа является базовой динамической стохастической моделью общего равновесия. Для улучшения исследования в будущем необходимо оценить параметры модели Байесовским методом, что дает возможность изучить влияние шоков на основные макроэкономические переменные на основе данных. Модель, представленная в исследовательской статье, нацелена на изучение рынка труда в Казахстане. Однако, для дальнейшего улучшения необходимо расширять модель, добавляя особенности страны – экспортера нефти,

внешнеторговые отношения, разделить на рикардианские и нерикардианские домохозяйства, а также другие особенности и характеристики экономики Казахстана.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Adilkhanova Z. Microlevel Analyses of DSGE Model Parameters: Evidence from Kazakhstan. *NAC Analytica Working Papers* No. 2, 2019.

Calvo, G. A. (1983). Staggered prices in a utility-maximizing framework. *Journal of Monetary Economics*, 12(3), 383-398.

Christoffel, K., & Kuester, K. (2008). Resuscitating the wage channel in models with unemployment fluctuations. *Journal of Monetary Economics*, 55(5), 865-887.

Christoffel, K., Kuester, K., & Linzert, T. (2009). The role of labor markets for euro area monetary policy. *European Economic Review*, 53(8), 908-936.

Christiano, L. J., Eichenbaum, M., & Evans, C. L. (2005). Nominal rigidities and the dynamic effects of a shock to monetary policy. *Journal of Political Economy*, 113(1), 1-45.

Edge, R. M., Laubach, T., & Williams, J. C. (2003). The responses of wages and prices to technology shocks. *FRB of San Francisco Working Paper*, (2003-21).

Galí, J., Gertler, M., & Lopez-Salido, J. D. (2001). European inflation dynamics. *European economic review*, 45(7), 1237-1270.

Gertler, M., Huckfeldt, C., & Trigari, A. (2020). Unemployment fluctuations, match quality, and the wage cyclicality of new hires. *The Review of Economic Studies*, 87(4), 1876-1914.

Komatsu, M. "The effect of wage rigidity on the transmission of monetary policy to inequality." (2023). *Discussion paper series*, Department of Economics, Oxford University.

Mortensen, D. T., & Pissarides, C. A. (1994). Job creation and job destruction in the theory of unemployment. *The review of economic studies*, 61(3), 397-415.

Smets, F., & Wouters, R. (2005). Comparing shocks and frictions in US and euro area business cycles: A Bayesian DSGE approach. *Journal of Applied Econometrics*, 20(2), 161-183.

Tolebergen, A. (2022). The role of labor market structure and shocks for monetary policy in Kazakhstan. *International Journal of Economic Policy Studies*, 16(1), 179-210.

Trigari, A. (2006). The role of search frictions and bargaining for inflation dynamics. *IGIER Working Paper* No. 304, Bocconi University/Milan.

Yun, T. (1996). Nominal price rigidity, money supply endogeneity, and business cycles. *Journal of Monetary Economics*, 37(2), 345-370.

Walsh, C. (2005): "Labor Market Search, Sticky Prices, and Interest Rate Policies," *Review of Economic Dynamics*, 8, 829-849

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### A1. КАЛИБРОВКА МОДЕЛИ

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ	ОПРЕДЕЛЕНИЕ
$\beta$	0.99	Коэффициент дисконтирования;
$\varrho$	0.65	Устойчивость внешней привычки; close to Smets and Wouters (2003).
$\sigma$	2.71	Неприятие риска; Adilkhanova (2019).
$\varphi$	2.11	Обратная эластичность предложения рабочей силы по Фришу; Adilkhanova (2019).
$\alpha$	0.66	Эластичность производства по труду; целевая доля рабочей силы составляет 60%.
$\xi$	0.70	Эластичность совпадения по отношению к безработице;
$\sigma_m$	0.15	Эффективность согласования (совпадения).
$\eta$	0.5	Переговорная сила работников; Christoffel et al. (2008).
$k$	0.242	Стоимость размещения вакансии; Tolepbergen (2021).
$\gamma$	0.8	Средняя продолжительность контрактов по заработной плате; целевые показатели - 6 кварталов; Christoffel et al. (2009).
$\xi_w$	0	Индексация заработной платы; в базовой модели индексация отсутствует.
$\vartheta$	0.068	Ежеквартальный коэффициент увольнения, средняя за 2016-2023; БНС АСПР РК
$\omega$	0.75	Средняя продолжительность ценовых контрактов; целевые показатели - 4 квартала;
$\Phi$	0.0092	Постоянные издержки фирм; Christoffel et al. (2008).
$\xi_p$	0	Индексация цен; в базовой модели индексация отсутствует.
$\epsilon$	11	Надбавка к цене; целевое условное значение составляет 10%.
$\gamma_R$	0.85	Коэффициент сглаживания процентных ставок; Christoffel et al. (2008).
$\gamma_\pi$	1.5	Реакция на инфляцию; Christoffel et al. (2008).
$\gamma_y$	0.5	Реакция на разрыв в объеме производства; Christoffel et al. (2008).
$\bar{g}$	0.12	Государственные расходы; таргетирует показатели соотношения государственных расходов к ВВП (средняя за квартал 1995-2023).
$b$	0.257	Пособия по безработице; целевой показатель замещения составляет 40%.
$\rho_b$	0.8	AR(1) шоковой премии за риск; Christoffel et al. (2009).
$\rho_g$	0.34	AR(1) государственных расходов;
$\rho_z$	0.48	AR(1) технологического шока;
$\sigma_b$	0.218	Стандартное отклонение от инноваций к шоку премии за риск;
$\sigma_R$	0.658	Стандартное отклонение инноваций от правила Тейлора;
$\sigma_g$	0.15	Стандартное отклонение инноваций от государственных расходов;
$\sigma_z$	0.049	Стандартное отклонение инноваций к технологиям.

## A2. УСТОЙЧИВОЕ СОСТОЯНИЕ

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ	ОПРЕДЕЛЕНИЕ
$y$	1	Выпуск
$c$	0.87	Потребление
$u$	0.101	Альтернативный показатель уровня безработицы, соответствует среднему уровню безработицы с 2013-2023 года; БНС АСПР РК, расчеты автора
$v$	0.009	Вакансии (по отношению к рабочей силе); enbek.kz, БНС АСПР РК, расчеты автора
$s$	0.08	Вероятность найти работу
$q$	0.7	Вероятность найти работника
$\frac{b}{wh}$	0.4	Коэффициент замещения безработицы