

## ФИНАНСЫ

---

---

**А.В. ПОЛБИН**

кандидат экономических наук, заведующий лабораторией  
математического моделирования экономических процессов  
Института Гайдара, ведущий научный сотрудник  
Финансового университета при Правительстве Российской Федерации

**М.А. КРОПОЧЕВА**

научный сотрудник лаборатории математического моделирования  
экономических процессов Института Гайдара

### **ВЛИЯНИЕ АСИММЕТРИЧНОЙ ЖЕСТКОСТИ НОМИНАЛЬНЫХ ЗАРАБОТНЫХ ПЛАТ НА ФИСКАЛЬНУЮ И ДЕНЕЖНО-КРЕДИТНУЮ ПОЛИТИКУ В РОССИИ<sup>1</sup>**

В работе оценивается влияние асимметричной жесткости номинальных заработных плат (DNWR) на результаты фискальной и денежно-кредитной политики для российской экономики. На основе DSGE-модели получено кусочно-линейное приближение решения, при котором возможен учет ограничения на динамику зарплат. Полученные результаты свидетельствуют в пользу большей эффективности фискальной политики во время рецессии по сравнению с экономическим подъемом. Кроме того, отмечается зависимость величины мультипликаторов от природы шока, воздействующего на экономику. Эффективность денежно-кредитной политики, напротив, оказывается ниже при наличии DNWR. Результаты исследования позволяют сделать вывод о значимой роли DNWR как одного из факторов ослабления влияния ДКП и асимметричности мультипликаторов госрасходов. Результаты исследования могут быть полезны при планировании фискальной и денежно-кредитной политики, а также при построении DSGE-моделей, учитывающих более сложную динамику экономических показателей.

**Ключевые слова:** динамические стохастические модели общего равновесия, DSGE, мультипликатор государственных расходов, асимметричная жесткость номинальных зарплат, DNWR.

УДК: 330.42

EDN: LTTGAI

DOI: 10.52180/2073-6487\_2025\_2\_93\_119

---

<sup>1</sup> Исследование выполнено за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансового университета при Правительстве Российской Федерации.

## Введение

Как показывают кризисы последних лет, фискальная и денежно-кредитная политика (ДКП) остаются актуальными инструментами поддержки экономики. Планирование экономической политики сопряжено с необходимостью численной оценки влияния разрабатываемых мер регулирования. Для этой задачи часто применяются динамические стохастические модели общего равновесия (DSGE, Dynamic Stochastic General Equilibrium). Активное использование этого класса моделей центральными банками и фискальными властями обусловлено, в числе прочего, возможностью тестировать влияние гипотетической политики на динамику макроэкономических показателей.

Высокая популярность DSGE-моделей в зарубежной научной литературе стала стимулом для их активного применения в исследованиях российской экономики. Публикации с DSGE-моделями для российской экономики регулярно встречаются как на страницах академических журналов, так и среди препринтов Банка России. Например, в работах [1; 2; 3] проводилась эконометрическая оценка параметров и анализировался вклад различных структурных шоков в динамику макроэкономических показателей. В работах [4; 5; 6; 7] изучались прогнозные свойства DSGE-моделей для российской экономики. Исследования [8; 9; 10] посвящены анализу фискальной политики, а работы [11; 12; 13] – денежно-кредитной политики в России. В работах [14; 15; 16] предлагаются региональные DSGE-модели для России.<sup>2</sup>

Оценка последствий экономической политики существенно зависит от точности описания экономики моделью, поэтому важной задачей при построении DSGE-моделей является включение реалистичных ограничений на динамику переменных. Одним из таких ограничений является асимметричная жесткость номинальных заработных плат (downward nominal wage rigidity, DNWR), которая подразумевает, что номинальные заработные платы демонстрируют большую гибкость при увеличении, чем при снижении. При построении макроэкономических моделей часто предполагается, что снижение номинальной заработной платы вообще невозможно. Предположение о том, что снижение номинальных зарплат затруднено по сравнению с их повышением, неоднократно подтверждалось ста-

---

<sup>2</sup> Следует отметить, что в литературе существует и определенная критика подхода DSGE-моделирования. Эта критика в основном касается описания поведения экономической системы через призму репрезентативных агентов, обладающих доступом к разнообразным финансовым инструментам, а также использования предпосылки рациональных ожиданий этих агентов. В настоящее время многие зарубежные исследования сосредоточены на смягчении этих предпосылок.

тистическими данными. Учет DNWR в моделях общего равновесия особенно актуален для стран с ограниченной гибкостью заработных плат, вызванной, например, существованием сильных профсоюзов или более сильным регулированием рынка труда. Другим источником асимметричной гибкости зарплат могут быть опасения фирм о негативной реакции сотрудников на снижение номинальных зарплат. Так, в исследовании [17], проведенном для Российской Федерации, получен вывод о том, что основным источником DNWR в России являются не профсоюзы, а добровольные решения компаний избегать сокращения зарплат. Это связано с тем, что такие меры могут негативно сказаться на мотивации сотрудников и привести к увольнению ценных работников.

Включение DNWR в DSGE-модели позволяет получить одно из подтверждений предпочтительности умеренной положительной инфляции [18], скорректировать выводы, полученные на основе модели с нулевой нижней границей процентных ставок [19]. Однако наибольший интерес, благодаря возникающей в модели асимметричности, вызывает исследование влияния DNWR на динамику макропоказателей и на мультипликаторы государственных расходов. В частности, DNWR позволяет получить одно из объяснений того, почему мультипликаторы госрасходов оказываются выше в периоды экономического спада по сравнению с экономическим подъемом.

Данная работа ставит целью оценку влияния асимметричной жесткости номинальных заработных плат на результаты фискальной и денежно-кредитной политики при экономическом спаде и подъеме в условиях шоков различного происхождения. В пользу актуальности работы дополнительно свидетельствует то, что для российской экономики исследование влияния DNWR на мультипликаторы госрасходов не проводилось, хотя отмечалась их несимметричность в кризисы и периоды экономического роста. В качестве модельного аппарата используется DSGE-модель из работы [20], дополненная ограничением DNWR. В данной модели используются вполне стандартные предпосылки, используемые в DSGE-моделировании российской экономики в цитируемой выше литературе. Параметры же модели оценивались новым для российских исследований способом на основе критерия минимизации расстояния между функциями импульсного отклика на шок условий торговли, полученными на основе DSGE-модели, и эконометрически оцененными функциями импульсного отклика на основе авторегрессионных моделей. В работе [20] показано, что откалиброванная таким способом модель способна описывать сильную зависимость отечественных макроэкономических показателей от динамики условий торговли (цен на нефть в качестве прокси-переменной).

Работа построена следующим образом. Во втором разделе представлен обзор литературы, третий раздел посвящен описанию DSGE-модели. В четвертом разделе приведены оценки и анализ мультипликаторов государственных расходов при экономических подъеме и спаде, вызванных введенными в модель шоками. Пятый раздел посвящен анализу эффективности денежно-кредитной политики в условиях DNWR.

## Обзор литературы

Обоснованность учета DNWR в экономических моделях подтверждается статистическими данными. Так, для приростов номинальных заработных плат в США [21] и большинстве стран ЕС [21; 22] отмечаются распределения с выдающимся пиком в нуле или в положительной области: большая часть работников не сталкивается с понижением номинальной заработной платы в каждый год. Для распределений также характерна скошенность вправо: повышение номинальных заработных плат происходит значительно чаще их снижения. Показателен пример для европейских стран из [22]: за пятилетний период, предшествовавший опросу, менее 1% из более чем 47 миллионов опрошенных работников столкнулись с сокращением заработной платы. Сходное исследование проводилось и для России [17]. По данным RLMS HSE было показано, что российские номинальные заработные платы более жесткие по сравнению с заработными платами США или европейских стран, несмотря на слабую силу российских профсоюзов. Так, к примеру, доля неизменных номинальных заработных плат в России составила 65,5%, в то время как в [21] наибольшая доля заморозок заработной платы отмечалась для Португалии и составляла 58%.

В ряде работ по DSGE-моделированию учет асимметричной жесткости номинальных зарплат в моделях позволял описывать более сложную динамику макроэкономических показателей, зависящую от фазы экономического цикла. Так, Городниченко и соавторы [23], рассматривая рецессию 1991–1993 гг. в Финляндии, отмечают значимую роль асимметричной жесткости заработных плат в углублении экономического спада. Для Финляндии как страны с сильной ролью профсоюзов и с крайне высокой долей работников, сталкивающихся с ограничением на снижение заработных плат (около 75%), введение в DSGE-модель жесткости зарплат позволило лучше объяснить динамику занятости, выпуска, объема инвестиций и потребления. В случае абсолютно гибкой заработной платы смоделированная рецессия оказывалась короткой и неглубокой: в ответ на шоки внешних условий торговли (прекращение импортных поставок из СССР и увеличение цены импортной нефти) объем производства, занятость, инве-

стиции и потребление снижались всего на 2–5% за первый год и далее значительно не изменялись. На реальных данных наблюдалась более сильная реакция этих переменных на указанные шоки (до 20–30%), при этом фактические заработные платы снижались гораздо слабее, чем смоделированные абсолютно гибкие зарплаты.

В работе [24] оценивается степень влияния DNWR на асимметричность темпов роста ряда макроэкономических показателей, включающего заработные платы, уровень занятости, выпуск, инфляцию и объем инвестиций. Оценивая роль DNWR, авторы дополнительно проверяют силу влияния других источников асимметрии в наблюдаемых данных - асимметричных затрат на корректировку занятости и инвестиций. По результатам оценивания модели с затратами на корректировку способны воспроизводить асимметричную подстройку занятости, инвестиций и выпуска к долгосрочному уровню сопоставимо с моделями, включающими DNWR, но не могут объяснить асимметричность подстройки инфляции, а также номинальной и реальной заработной платы. Авторы приходят к выводу, что асимметричная жесткость заработных плат влияет на распределение более широкого набора макроэкономических переменных, чем асимметричность затрат на корректировку занятости или инвестиций.

Влияние DNWR на динамику переменных оценивалось при трех шоках: шоке совокупной факторной производительности (СФП), шоке монетарной политики и шоке премии за риск по облигациям. Показано, что в случае отрицательного шока СФП срабатывает ограничение на снижение номинальной заработной платы, в результате чего заработные платы понижаются медленнее симметричного случая. Снижение прибыли компаний приводит к более сильному спаду занятости – при шоке в два стандартных отклонения занятость снижается почти в два раза сильнее, чем возрастает при положительном шоке. В случае шоков премии за риск и денежно-кредитной политики асимметричная реакция переменных выражена сильнее, поскольку увеличение премии за риск и ставки процента приводит к значительно меньшему по модулю снижению номинальных зарплат в сравнении с их ростом при отрицательных шоках.

Различная эффективность государственных расходов при экономическом подъеме и спаде неоднократно подтверждалась эмпирически [25; 26], и ряд исследований, в частности работы [27; 28], отмечают вклад DNWR в асимметричность фискальных мультипликаторов. В работе [27] состояние экономики определяет величина переменного фактора дисконтирования в функции полезности домохозяйств. Снижение дисконт-фактора приводит к увеличению текущего потребления и выпуска, так как домохозяйства становятся менее терпеливыми; рецессия определяется симметрично. При отрицательном шоке

спроса фирмы не могут уменьшить издержки путем снижения номинальных заработных плат. В результате увеличивается безработица, снижение доходов населения еще больше уменьшает потребление. Кроме того, меньшее снижение реальной зарплаты означает, что цены на товары не могут понизиться так же сильно, как без DNWR, и негативное воздействие шока на частный спрос не может быть компенсировано снижением цен на товары. В результате потери производства в период рецессии с DNWR будут больше, чем в условиях абсолютной гибкости заработных плат.

При оценивании модели динамика дисконт-фактора и государственных расходов задается авторегрессионными процессами, а состояние рецессии достигается путем увеличения дисконт-фактора на 2% (с 0,99 до 1,01). При этом в предшествующие пять периодов шоки дисконт-фактора заданы отрицательными. Благодаря этому достигается достаточно высокое значение реальной заработной платы (на 6,07% выше равновесного уровня), в результате чего в момент наступления рецессии срабатывает ограничение DNWR. Описанные условия приводят к падению занятости на 5,14% и выпуска на 4,44% от равновесного уровня, что согласуется с данными, наблюдавшимися в кризис 2008 г.

Сравнивая увеличение государственных расходов на 1% в состояниях рецессии и экономического роста, авторы приходят к выводу, что влияние государственных расходов на выпуск и занятость гораздо сильнее в рецессию – относительно траекторий без увеличения государственных расходов показатели увеличиваются соответственно на 0,27% и 0,29% сильнее в рецессию по сравнению с 0,11% и 0,1% в период экономического роста. Мультипликатор государственных расходов для выпуска составил 1,37 в рецессию и 0,54 в период экономического роста.

В условиях усиления жесткости заработных плат увеличение государственных расходов более эффективно для закрытия разрыва в безработице. Так, при объеме госрасходов, соответствующему базовой спецификации, наблюдается более сильное снижение безработицы и, как следствие, более сильный рост потребления и выпуска. Мультипликатор государственных расходов по потреблению в рецессии оказывается равным 0,65, что почти в два раза больше значения 0,37 из базовой модели.

В работе [28] получен аналогичный вывод об асимметричности фискальных мультипликаторов при наличии DNWR. Результаты предыдущей работы здесь расширены за счет рассмотрения рецессий, вызванных не только шоком спроса, но и шоком предложения, заданным как шок СФП. Авторы приходят к выводу, что в случае шоков спроса и предложения эффективность фискальной политики будет различной. При отрицательном шоке спроса, в условиях снижения инфляции, рассуждения сходны с работой [27]. При отрицательном

же шоке предложения инфляция увеличивается; это не приводит к реальным последствиям для уровня занятости, так как ограничение на снижение заработной платы не срабатывает. Отсюда следует, что при положительном и отрицательном шоке предложения (в частности, СФП) фискальные мультипликаторы будут симметричными. Полученные оценки мультипликатора государственных расходов для США соответствуют описанной логике: мультипликатор выше при рецессии из-за шока спроса (значение мультипликатора 1,46) по сравнению с шоком предложения (0,54). В условиях экономического подъема как по причине шока спроса, так и шока предложения мультипликаторы государственных расходов одинаковы и равны 0,54.

Примечательно расхождение с результатами работы [24], в которой функции импульсных откликов переменных при положительном и отрицательном шоках СФП различаются. Основная причина расхождений между работами – особенности калибровки ограничения DNWR. В работе [28] минимальный темп роста номинальных зарплат принят на уровне 0,98, а отрицательный шок производительности в размере двух стандартных отклонений снижает номинальные зарплаты лишь на 1,5%. Таким образом, более сильный шок СФП или большая жесткость зарплат привели бы к срабатыванию ограничения и к асимметричным мультипликаторам государственных расходов.

Стоит отметить, что асимметричность фискальных мультипликаторов может возникать не только за счет существования ограничений на снижение зарплат. Другой канал, описанный в литературе, связывает асимметрию реакции макроэкономических переменных с контрциклической динамикой затрат на банковское посредничество [29]. Однако влияние этого канала недостаточно изучено для того, чтобы сравнить его силу влияния на макроэкономические переменные с каналом DNWR.

### Краткое описание теоретической модели

В данном разделе используемая модель описана в контексте постановки оптимизационных задач экономических агентов. За более подробным описанием модели – в частности, за выводом условий оптимальности и обсуждением используемых предпосылок, – читатель может обратиться к оригинальной работе [20]. Модель представляет малую открытую экономику с двумя производственными секторами: внутренне-ориентированным и экспортно-ориентированным. Для моделирования неабсолютной гибкости зарплат предполагается существование континуума идентичных домохозяйств. Представленные ниже выражения определены для отдельного домохозяйства, индекс домохозяйства опущен. Каждое домохозяйство максимизирует благосостояние, заданное следующим выражением:

$$U_t = \mathbb{E}_t \sum_{s=0}^{\infty} \left( \left( \prod_{j=0}^s \beta_{t+j} \right) \left( \log(C_{t+s} - H_{t+s}) - \frac{\theta}{1 + \sigma_L} L_{t+s}^{1+\sigma_L} \right) \right),$$

где  $\beta_t$  – субъективный коэффициент дисконтирования, отражающий межвременные предпочтения домохозяйств, в период  $t$ ;  $C_t$  – потребление в период  $t$ ;  $H_t = h\overline{C_{t-1}}$  – привычки в потреблении ( $\overline{C_{t-1}}$  – агрегированное потребление за период  $t - 1$ ,  $h$  – параметр привычек потребления);  $\theta$  – нормировочная константа;  $\sigma_L$  – величина, обратная к эластичности предложения труда по заработной плате;  $L_t$  – труд (отработанные часы) в период  $t$ .

Бюджетное ограничение для отдельного домохозяйства записывается следующим образом:

$$\begin{aligned} & C_t + I_t^d + I_t^e + \frac{B_t}{P_t} + \frac{S_t B_t^*}{P_t} = \\ & = \frac{W_t}{P_t} L_t + \frac{R_t^d}{P_t} u_t^d K_t^d + \frac{R_t^e}{P_t} K_t^e - \frac{T_t}{P_t} + \frac{R_{t-1} B_{t-1}}{P_t} + \frac{S_t R_{t-1}^* B_{t-1}^*}{P_t} + \frac{Pr_t}{P_t} - \\ & - \frac{\phi_w}{2} \left( \frac{W_t}{W_{t-1}} - \pi_w \right)^2 \frac{\overline{W}_t \overline{L}_t}{P_t} - \frac{\chi}{\psi_u} \left( e^{\psi_u (u_t^d - 1)} - 1 \right) K_t^d, \end{aligned}$$

где  $I_t^d$  – инвестиции во внутренне-ориентированном секторе;  $I_t^e$  – инвестиции в экспортно-ориентированном секторе;  $B_t$  – номинальная стоимость облигаций, приобретенных на внутреннем финансовом рынке;  $P_t$  – индекс цен на товары конечного потребления;  $S_t$  – обменный курс;  $B_t^*$  – номинальная стоимость облигаций, приобретенных на иностранном финансовом рынке;  $W_t$  – номинальная заработная плата;  $R_t^d$  – арендная ставка капитала во внутренне-ориентированном секторе;  $u_t^d$  – интенсивность загрузки капитала во внутренне-ориентированном секторе;  $K_t^d$  – капитал во внутренне-ориентированном секторе;  $R_t^e$  – арендная ставка капитала в экспортно-ориентированном секторе;  $K_t^e$  – капитал в экспортно-ориентированном секторе;  $T_t$  – паушальные налоги;  $R_t$  – валовая процентная ставка по внутренним облигациям;  $R_t^*$  – валовая процентная ставка по иностранным сбережениям (заимствованиям);  $Pr_t$  – дивиденды (распределенная прибыль фирм, продающих товары на рынке монополистической конкуренции);  $\phi_w$  – параметр жесткости заработных плат;  $\chi$  – параметр нормировки в функции издержек загрузки капитала;  $\psi_u$  – параметр в функции издержек загрузки капитала;  $\pi_w$  – долгосрочный темп роста номинальных заработных плат.

Ограничения в задаче домохозяйств включают уравнения динамики капитала с квадратичными издержками изменения инвестиций для обоих производственных секторов:

$$K_{t+1}^s = (1 - \delta)K_t^s + I_t^s \left( 1 - \frac{\phi}{2} \left( \frac{I_t^s}{I_{t-1}^s} - 1 \right)^2 \right),$$

где  $s \in \{d, e\}$  – индекс производственного сектора (внутренне- или экспортно-ориентированный, соответственно);  $\delta$  – норма амортизации капитала;  $\phi$  – параметр в функции издержек изменения объема инвестиций.

Предполагается также, что функция спроса на труд отдельного домохозяйства задана следующим образом:

$$L_t = \left( \frac{W_t}{\bar{W}_t} \right)^{-\eta_w} \bar{L}_t,$$

где  $\bar{L}_t$  – агрегированный спрос на труд,

$$\bar{L}_t = \left[ \int_0^1 (L_t(\tau))^{(\eta_w-1)/\eta_w} d\tau \right]^{\eta_w/(\eta_w-1)},$$

$\tau$  – индекс домохозяйства;  $\eta_w$  – эластичность спроса на труд по заработной плате;  $\bar{W}_t$  – агрегированный уровень зарплат,

$$\bar{W}_t = \left[ \int_0^1 (W_t(\tau))^{1-\eta_w} d\tau \right]^{1/(1-\eta_w)}.$$

Главным дополнением к модели из работы [20] является введение ограничения на снижение заработных плат. Следуя Шмит-Гроэ и Урибе [30], в данной работе DNWR моделируется как ограничение на темп роста номинальных зарплат:

$$\frac{W_t}{W_{t-1}} \geq \gamma,$$

где  $\gamma$  – нижняя граница темпов изменения номинальной заработной платы.

Таким образом, в текущей версии модели возникает одно дополнительное ограничение в виде неравенства, при котором домохозяйства максимизируют свое ожидаемое благосостояние. В отдельные периоды времени данное ограничение может быть связывающим, в другие – не связывающим.

Перейдем к оптимизационным задачам фирм. При описании внутренне-ориентированного и импортного секторов делается предположение о континууме фирм – это требуется для моделирования жесткости цен. Все рассматриваемые ниже выражения определены для отдельной фирмы, индекс фирмы опущен.

Во внутренне-ориентированном секторе выпуск описывается функцией Кобба-Дугласа:

$$Y_t^d = A_t (u_t^d K_t^d)^\alpha (L_t^d)^{1-\alpha},$$

где  $Y_t^d$  – выпуск внутренне-ориентированного сектора в период  $t$ ;  $A_t$  – совокупная факторная производительность в момент времени  $t$ ;  $\alpha$  – доля капитала в выпуске;  $L_t^d$  – труд во внутренне-ориентированном секторе в период  $t$ .

Предполагается, что фирмы внутренне-ориентированного сектора действуют на рынке монополистической конкуренции. Функция спроса на товар отдельной фирмы выступает ограничением в оптимизационной задаче фирмы:

$$Y_t^d = \left( \frac{P_t^d}{\bar{P}_t^d} \right)^{-\eta_t} \bar{Y}_t^d,$$

где  $P_t^d$  – цена товаров внутреннего потребления;  $\eta_t$  – эластичность спроса на товары фирмы по цене (которая может меняться во времени);  $\bar{P}_t^d = \left[ \int_0^1 (P_t^d(i))^{1-\eta_t} di \right]^{1/(1-\eta_t)}$  – агрегированный уровень цен на товары для внутреннего потребления;  $\bar{Y}_t^d = \left[ \int_0^1 (Y_t^d(i))^{(\eta_t-1)/\eta_t} di \right]^{\eta_t/(\eta_t-1)}$  – агрегированный выпуск во внутренне-ориентированном секторе.

Выбор оптимальной цены следует из задачи максимизации дисконтированного потока прибыли фирмы. Помимо издержек производства продукции, в прибыль включаются также квадратичные издержки изменения цены, связанные с отклонением темпа роста цен от долгосрочного уровня:

$$\mathbb{E}_t \sum_{s=0}^{\infty} \left( \prod_{j=0}^s \beta_{t+j} \right) \frac{\Lambda_{t+s}}{\Lambda_t P_{t+s}} \left[ (P_{t+s}^d - MC_{t+s}) Y_{t+s}^d - \frac{\Psi_d}{2} \left( \frac{P_{t+s}^d}{P_{t+s-1}^d} - \bar{\pi} \right)^2 \bar{P}_{t+s}^d \bar{Y}_{t+s}^d \right] \rightarrow \max_{P_t^d}$$

где  $\Lambda_t$  – множитель Лагранжа при бюджетном ограничении домохозяйств;  $MC_t = A_t^{-1} (1-\alpha)^{\alpha-1} \alpha^{-\alpha} (W_t)^{1-\alpha} (R_t^d)^\alpha$  – предельные издержки производства единицы продукции (которые определяются на основе производственной функции из задачи минимизации издержек на единицу продукции);  $\Psi_d$  – параметр, характеризующий степень жесткости цен товаров внутренне-ориентированного сектора;  $\bar{\pi}$  – долгосрочный темп роста цен.

Фирмы импортного сектора, также действующие на рынке монополистической конкуренции, решают сходную оптимизационную задачу и сталкиваются с аналогичной эластичностью спроса по цене. Различие состоит в том, что предельные издержки фирм-импортеров равны  $SP_t^{M^*}$ , где  $P_t^{M^*}$  – импортные цены на мировом рынке.

Репрезентативная фирма экспортно-ориентированного сектора действует на рынке совершенной конкуренции. Ее выпуск также задается производственной функцией Кобба-Дугласа:

$$Y_t^e = A_t(K_t^e)^\alpha(L_t^e)^{1-\alpha},$$

где  $Y_t^e$  – выпуск в экспортно-ориентированном секторе;  $L_t^e$  – труд в экспортно-ориентированном секторе.

В экспортно-ориентированном секторе вводятся издержки изменения объема используемого труда с целью ограничения чувствительности экспорта к изменению условий торговли. С их учетом задача фирмы-экспортера записывается следующим образом:

$$E_t \sum_{s=0}^{\infty} \left( \prod_{j=0}^s \beta_{t+j} \right) \frac{\Lambda_{t+s}}{\Lambda_t P_{t+s}} [P_{t+s}^e A_{t+s} (K_{t+s}^e)^\alpha (L_{t+s}^e)^{1-\alpha} - W_{t+s} L_{t+s}^e - \frac{\psi_L}{2} \left( \frac{L_{t+s}^e}{L_{t+s-1}^e} - 1 \right)^2 W_{t+s} L_{t+s}^e - R_{t+s}^e K_{t+s}^e] \rightarrow \max_{K_t^e, L_t^e},$$

где  $P_t^e$  – цена экспортных товаров;  $\psi_L$  – параметр издержек изменения объема используемого труда в экспортно-ориентированном секторе.

Фирма-производитель конечного продукта агрегирует импортную продукцию и товары внутренне-ориентированного сектора, используя функцию Кобба-Дугласа:

$$J_t = \frac{(M_t)^w (D_t)^{1-w}}{(w)^w (1-w)^{1-w}},$$

где  $J_t$  – конечный продукт для внутреннего потребления;  $M_t$  – импорт;  $D_t$  – спрос частного сектора на отечественные товары, предназначенные для внутреннего потребления;  $w$  – доля расходов на покупку импортных товаров в совокупных расходах на потребление частного сектора.

Предполагается, что производитель конечного продукта приобретает импортные товары у фирм-импортеров по цене  $P_t^M$  и товары фирм внутренне-ориентированного сектора по цене  $P_t^d$ , а конечное потребительское благо продает по цене  $P_t = (P_t^M)^w (P_t^d)^{1-w}$ . Фирма решает задачу минимизации издержек:

$$P_t J_t - P_t^M M_t - P_t^d D_t \rightarrow \max_{M_t, D_t}.$$

Объем произведенных товаров для внутреннего потребления складывается из спроса со стороны государственного и частного секторов:

$$Y_t^d = G_t + D_t$$

где  $G_t$  – государственные расходы в период  $t$ .

В симметричном равновесии объем произведенного конечного блага покрывает потребительский и инвестиционный спрос на него, а также сопутствующие в экономике издержки:

$$\begin{aligned}
 J_t = & \frac{\chi}{\psi_u} \left( e^{\psi_u(u_t^d - 1)} - 1 \right) K_t^d + \frac{\psi_d}{2} \left( \frac{P_t^d}{P_{t-1}^d} - \bar{\pi} \right)^2 \frac{P_t^d Y_t^d}{P_t} + \\
 & + \frac{\psi_M}{2} \left( \frac{P_t^M}{P_{t-1}^M} - \bar{\pi} \right)^2 \frac{P_t^M M_t}{P_t} + \frac{\phi_W}{2} \left( \frac{W_t}{W_{t-1}} - \pi_W \right)^2 \frac{W_t L_t}{P_t} + \\
 & + \frac{\psi_L}{2} \left( \frac{L_t^e}{L_{t-1}^e} - 1 \right)^2 \frac{W_t L_t^e}{P_t} + C_t + I_t.
 \end{aligned}$$

Динамика активов определена следующим соотношением:

$$B_t^* = R_{t-1}^* B_{t-1}^* + (1 - v) P_t^{e*} Y_t^e - P_t^{M*} M_t,$$

где  $v$  – доля изъятий из экспортных доходов;  $P_t^{e*}$  – цены экспортных товаров в иностранной валюте.

В модели рассматривается четыре не связанных с мерами экономической политики структурных макроэкономических шока, описываемых стандартными авторегрессионными процессами первого порядка (AR(1)). Следуя работе [28], мы предполагаем, что шоку подвержен коэффициент дисконтирования  $\beta_t$  в функции полезности:

$$\log(\beta_t) = (1 - \rho_\beta) \log(\beta) + \rho_\beta \log(\beta_{t-1}) + \varepsilon_t^\beta,$$

где  $\beta$  – долгосрочный коэффициент дисконтирования;  $\rho_\beta$  – коэффициент автокорреляции;  $\varepsilon_t^\beta \sim N(0, \sigma_\beta^2)$  – шок спроса (шок потребительских предпочтений).

С ростом  $\beta_t$  ценность будущего потребления для домохозяйств будет возрастать; при прочих равных это будет приводить к снижению текущего потребления и, соответственно, агрегированного спроса, что будет оказывать понижающее давление на цены и номинальные заработные платы, и при реализации шока достаточно большой величины может сработать ограничение DNWR. В случае же снижения  $\beta_t$ , наоборот, агрегированный спрос будет расти, что приведет к росту потребительских цен и номинальных заработных плат, и ограничение DNWR будет неактивно.

Вторым шоком выступает шок условий торговли, представляющих отношение цен экспортных товаров к ценам импортных товаров (в долгосрочном равновесии условия торговли нормируются к единице):

$$\log \left( \frac{P_t^{e*}}{P_t^{M*}} \right) = \rho_e \log \left( \frac{P_{t-1}^{e*}}{P_{t-1}^{M*}} \right) + \varepsilon_t^e,$$

где  $\rho_e$  – параметр зависимости условий торговли от их значения прошлого периода;  $\varepsilon_t^e \sim N(0, \sigma_e^2)$  – шок условий торговли.

При ухудшении условий торговли, в частности при снижении реальных цен на нефть, реальный внутренний валовой доход в экономике будет снижаться: за выручку от продажи одного и того же объема экспортных товаров можно приобрести меньше импортных товаров.

Третий шок, шок премии за риск, вводится в уравнение процентных ставок по внешним сбережениям (заимствованиям). Предполагается, что валовая доходность по иностранным облигациям определяется безрисковой доходностью на мировом финансовом рынке  $\tilde{R}_t^*$ , величиной сбережений на внешнем рынке в долях выпуска (с технической точки зрения это необходимо для обеспечения стационарности модели) и зависит от некоторой премии за риск к безрисковой доходности на внешнем финансовом рынке:

$$R_t^* = \tilde{R}_t^* \exp\left(-\psi_B \left(\frac{S_t B_t^*}{P_t^d Y_t^d + P_t^e Y_t^e}\right)\right) \exp(\xi_t^{prem}),$$

$$\xi_t^{prem} = \rho_{prem} \xi_{t-1}^{prem} + \varepsilon_t^{prem},$$

где  $\psi_B$  – параметр чувствительности процентной ставки по внешним заимствованиям к сбережениям в долях выпуска;  $\xi_t^{prem}$  – экзогенная компонента премии за риск;  $\rho^{prem}$  – коэффициент автокорреляции;  $\varepsilon_t^{prem} \sim N(0, \sigma_{prem}^2)$  – шок премии за риск.

Наконец, четвертый шок, шок инфляции, вводится как шок наценки, заданный AR(1)-процессом для эластичности спроса на товары фирм по цене:

$$\log(\eta_t) = (1 - \rho_\eta) \log(\eta) + \rho_\eta \log(\eta_{t-1}) + \varepsilon_t^\eta,$$

где  $\rho_\eta$  – коэффициент автокорреляции;  $\eta$  – долгосрочная эластичность спроса по цене;  $\varepsilon_t^\eta \sim N(0, \sigma_\eta^2)$  – шок наценки.

Дополнительно рассматриваются два шока, связанных с проводимыми мерами экономической политики. Для описания фискальной политики динамика для государственных расходов на конечное потребление задается в виде:

$$G_t = G_{ss} + \sum_{k=1}^K \varepsilon_{t-k}^G,$$

где  $G_{ss}$  – уровень государственных расходов в стационарном равновесии,  $\varepsilon_t^G$  – шок государственных расходов.

Таким образом, решение об изменении объема государственных расходов в период  $t$  отражено в случайной компоненте  $\varepsilon_t^G$ , а продолжительность изменения государственных расходов в связи с данным шоком составляет  $K$  кварталов.

При проведении денежно-кредитной политики центральный банк таргетирует инфляцию, руководствуясь правилом Тейлора. Для формализации шока ДКП в монетарное правило для ключевой процентной ставки введен шок процентных ставок:

$$\log\left(\frac{R_t}{\bar{R}}\right) = \rho_R \log\left(\frac{R_{t-1}}{\bar{R}}\right) + (1 - \rho_R)\alpha_\pi \log\left(\frac{\mathbb{E}_t \pi_{t+1}}{\bar{\pi}}\right) + \varepsilon_t^R,$$

где  $\bar{R}$  – долгосрочный уровень процентной ставки;  $\rho_R$  – параметр зависимости ставки процента от ее значения прошлого периода;  $\alpha_\pi$  – параметр реакции ставки процента на инфляцию;  $\pi_t$  – инфляция цен товаров конечного потребления;  $\varepsilon_t^R \sim N(0, \sigma_R^2)$  – шок монетарной политики.

Все структурные параметры представленной модели калибруются в соответствии с эконометрическими оценками для российской экономики из работы [20]. Коэффициенты автокорреляции в авторегрессионных процессах для экспортных цен и премии за риск взяты на уровне 0,99. Несмотря на возможную несогласованность с наблюдаемой динамикой (например, нестационарностью временных рядов для цен), выбор стационарного процесса для описания динамики экспортных цен и других экзогенных переменных является стандартным подходом в литературе по DSGE-моделированию. В авторегрессионном процессе для  $\beta_t$  параметр зависимости коэффициента дисконтирования от его лагового значения взят на уровне 0,9, что соответствует диапазону калибровки этого параметра в существующих исследованиях [31; 32].

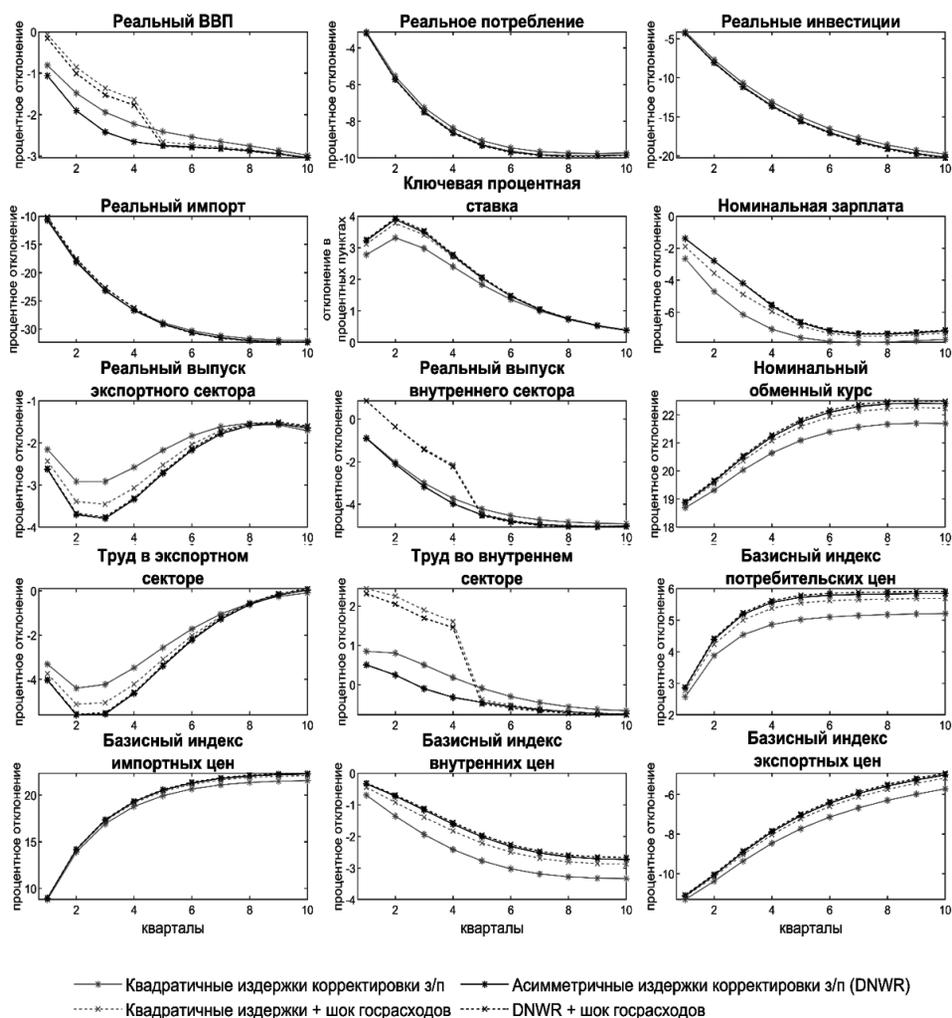
Предполагается, что долгосрочный темп прироста экономики составляет 1,5% в год, и центральный банк таргетирует инфляцию на уровне 4% в год, из чего следует, что долгосрочный темп прироста номинальных заработных плат равен 5,5% в год. Соответственно,  $\pi_W$  калибруется на уровне 1,014 для квартальных данных. Параметр  $\gamma$  калибруется на уровне 1. Следовательно, чтобы ограничение DNWR сработало, на экономику должен оказать воздействие шок достаточно большой величины, чтобы снизить номинальную заработную плату на 1,4% в отклонениях от траектории сбалансированного роста.

## Влияние DNWR на результаты фискальной политики

В этом разделе вначале детально анализируется влияние шока снижения экспортных цен в условиях наличия DNWR, а также оценивается эффективность стимулирования производства посредством фискаль-

ных мер в ответ на этот шок. Затем кратко рассматриваются фискальные мультипликаторы для других макроэкономических шоков. Решение модели, включающей DNWR, было получено с использованием пакета OccBin в Dynare. Для случая симметричных издержек использовалась линеаризация первого порядка в Dynare.

На рис. 1 сплошными линиями показаны импульсные отклики основных макроэкономических переменных на 30% отрицательный шок экспортных цен как при симметричных квадратичных издержках изменения номинальных заработных плат, так и при наличии DNWR.



Источник: расчеты авторов.

Рис. 1. Функции импульсного отклика на 30% отрицательный шок экспортных цен

По оси абсцисс на графиках функций импульсных откликов отмечены кварталы, по оси ординат для всех переменных кроме ключевой процентной ставки – процентное отклонение соответствующей переменной от ее уровня на траектории сбалансированного роста. Для ключевой процентной ставки выбрана размерность в процентах годовых, а отклонение от долгосрочного равновесия показано в процентных пунктах. Цены на графиках представлены в отечественной валюте. Отметим, что при экономическом подъеме, когда ограничение DNWR оказывается не связывающим, функции импульсного отклика при асимметричных и симметричных издержках изменения заработных плат совпадают и являются зеркальным отображением относительно оси абсцисс импульсных откликов для случая экономического спада с симметричными издержками.

Как показано на рис. 1, наличие DNWR приводит к гораздо более глубокому спаду экономики в ответ на снижение экспортных цен. В спецификации с DNWR ВВП снижается на 2,7%, тогда как при квадратичных издержках изменения заработных плат ВВП падает на 2,2% к четвертому кварталу после реализации шока. Снижение экспортных цен приводит к снижению реального валового дохода в экономике, экономические агенты могут позволить купить меньший объем импортных товаров при том же уровне производства, что в равновесии ведет к охлаждению экономической активности и снижению реальных заработных плат. Однако DNWR препятствует сильному снижению номинальных заработных плат, то есть канал снижения реальных заработных плат за счет снижения номинальных оказывается менее эффективным. Однако реальные заработные платы могут также снизиться за счет инфляции. Соответственно, на рис. 1 наблюдается более сильное ослабление номинального обменного курса рубля и более высокое увеличение индекса потребительских цен, которое в том числе обусловлено эффектом переноса в цены. В результате базисный ИПЦ за первые четыре квартала после реализации шока увеличивается на 5,6% при DNWR, тогда как при симметрично жестких зарплатах соответствующее увеличение составило бы 4,9%.

Интенсификация инфляционных процессов приводит к повышению номинальных и реальных процентных ставок в экономике, что негативно сказывается на потреблении домохозяйств и, соответственно, на агрегированном спросе в экономике. При наличии DNWR падение потребления оказывается более сильным и к четвертому кварталу составляет 8,6% от стационарного уровня по сравнению со снижением в 8,4% в отсутствие DNWR.

Также более мягкая просадка заработных плат негативно сказывается на конкурентоспособности российского экспорта, физические объемы которого падают сильнее в случае наличия DNWR. Экспор-

тноориентированные фирмы к третьему кварталу нанимают на 4,6% меньше работников относительно равновесного состояния при наличии DNWR, тогда как при симметричных издержках этот показатель составил бы 3,5%. В свою очередь, DNWR сдерживает расширение занятости во внутренне-ориентированном секторе.

Далее предполагается, что государство увеличивает расходы для смягчения рецессии, вызванной падением экспортных цен. На рис. 1 штриховыми линиями показаны импульсные отклики основных макроэкономических переменных, когда дополнительно к шоку снижения экспортных цен происходит увеличение государственных расходов на конечное потребление в течение четырех кварталов величиной 1% ВВП.

Для оценки эффективности фискальной политики с точки зрения стимулирования выпуска определим мультипликатор государственных расходов в период  $t$  по следующей формуле:

$$\frac{\sum_{i=1}^t GDP_i^g - \sum_{i=1}^t GDP_i^n}{\sum_{i=1}^t G_i^g - \sum_{i=1}^t G_i^n},$$

где  $GDP_i^g$  – реальный ВВП в период  $i$  при анализируемом макроэкономическом шоке, дополненном шоком государственных расходов;  $GDP_i^n$  – реальный ВВП в период  $i$  при анализируемом макроэкономическом шоке без шока государственных расходов;  $G_i^g$  – реальные государственные расходы в период  $i$  при анализируемом макроэкономическом шоке, дополненном шоком государственных расходов;  $G_i^n$  – реальные государственные расходы в период  $i$  при анализируемом макроэкономическом шоке без шока государственных расходов.

При экономическом подъеме, когда ограничение DNWR не срабатывает, мультипликаторы не зависят от природы шока, вызвавшего рост ВВП, и совпадают со случаем симметричных издержек изменения заработных плат. В первые четыре квартала действия шока фискальной политики мультипликаторы равны 0,742, 0,628, 0,578 и 0,591 соответственно. В сценарии же снижения экспортных цен на 30%, дополненном увеличением государственных расходов, мультипликаторы в первые четыре квартала составляют 0,901, 0,898, 0,894 и 0,887 соответственно. Таким образом, согласно проведенным расчетам, в период экономического спада, когда экспортные цены снижаются, мультипликатор государственных расходов возрастает минимум на 0,15. Это указывает на значительно большую эффективность фискальной политики в условиях рецессии.

Согласно рис. 1, основное объяснение большей величины фискальных мультипликаторов при DNWR кроется в динамике выпуска экспортного сектора. В случае симметричных издержек изменения зара-

ботных плат увеличение госрасходов приводит к увеличению номинальных заработных плат относительно сценария без шока государственных расходов, что оказывает негативное влияние на конкурентоспособность экспортного сектора и приводит к более серьезному снижению объема производства и использования труда в данном секторе. В спецификации же с DNWR из-за наличия соответствующего ограничения импульсный отклик номинальных зарплат на шок условий торговли без фискальной политики оказывается выше, чем импульсные отклики на шок условий торговли как без увеличения государственных расходов, так и с добавлением фискального шока. Следовательно, зарплаты находятся выше своего фундаментального равновесного уровня при наличии DNWR, и увеличение государственных расходов не создает на них дополнительного повышательного давления. Поэтому не наблюдается снижение экспорта из-за увеличения государственных расходов.

Вывод о большей эффективности фискальной политики во время спада сохраняется и при воздействии других макроэкономических шоков. Соответствующие мультипликаторы систематизированы в табл. 1. Например, при росте коэффициента дисконтирования мультипликатор в первом квартале равен 0,854, а при снижении дисконт-

Таблица 1

**Мультипликаторы государственных расходов при DNWR**

Квартал	1	2	3	4
Шок коэффициента дисконтирования +2,5% (рецессия)	0,854	0,798	0,732	0,714
Шок цен экспортных товаров -30% (рецессия)	0,901	0,898	0,894	0,887
Шок ставки процента +8 п.п. годовых (рецессия)	0,842	0,763	0,698	0,687
Шок премии за риск -8 п.п. годовых (рецессия)	0,906	0,908	0,909	0,909
Шок наценки, увеличивающий инфляцию на 4 п.п. годовых (рецессия)	0,905	0,906	0,906	0,906
Экономический подъем*	0,742	0,628	0,578	0,591

\* Мультипликаторы при экономическом подъеме идентичны для всех представленных в таблице шоков. Каждый из шоков, вызывающих экономический подъем, равен по модулю соответствующему значению из первого столбца таблицы, взятому с противоположным знаком.

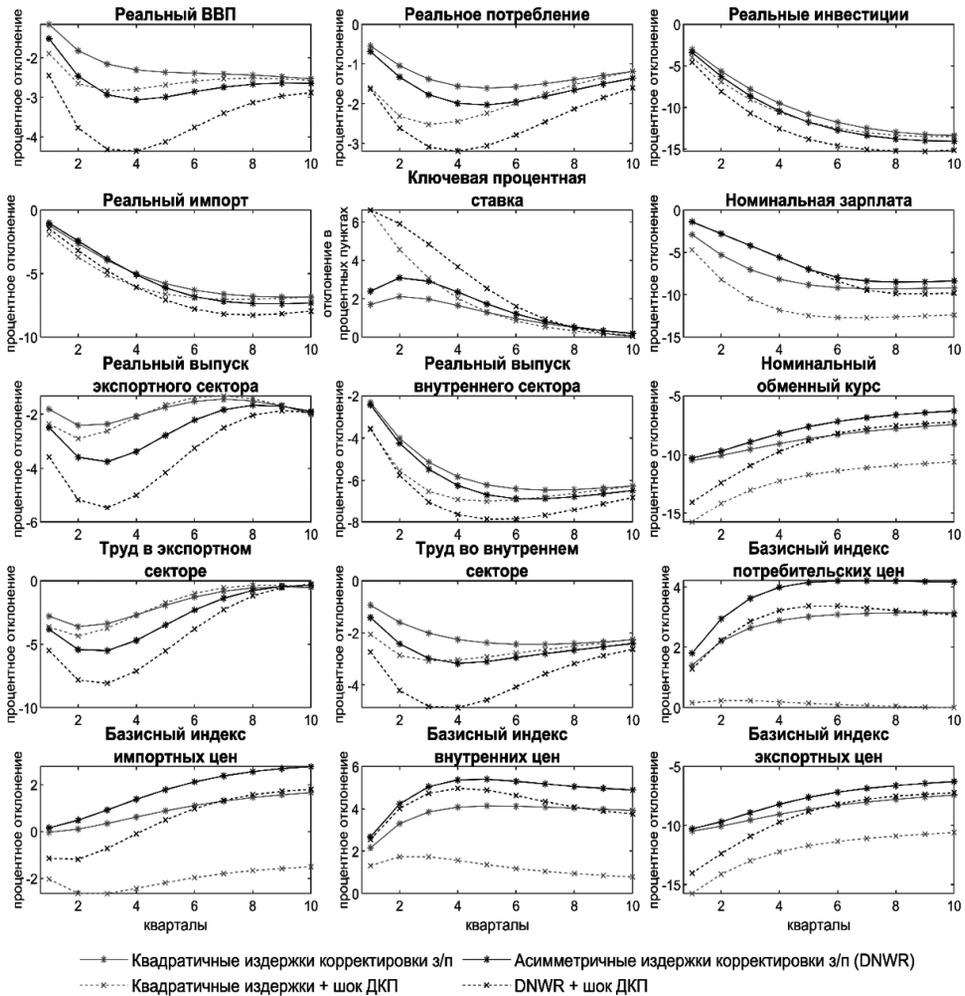
Источник: составлено авторами.

фактора соответствующее значение составило 0,742. Происхождение рецессии в данном случае оказывает влияние на величину мультипликатора: снижение номинальных зарплат (и, следовательно, степень влияния DWNR на результаты экономической политики) зависит от величины и природы шока. При асимметричной жесткости номинальных зарплат государственная поддержка в рецессию особенно действенна, так как сокращает потери выпуска, связанные с невозможностью понизить зарплаты. Вывод о большей эффективности государственных расходов при экономическом спаде согласуется с результатами других исследований. Кроме того, численные значения мультипликаторов попадают в диапазон 0,13–0,91, соответствующий разбросу оценок мультипликаторов в исследованиях для России [33].

### **Оценка эффективности денежно-кредитной политики в условиях DNWR**

Перейдем к анализу денежно-кредитной политики при DNWR. В рассмотренном сценарии сдерживающая ДКП проводится для снижения инфляции, вызванной шоком наценки во внутренне-ориентированном и импортном секторах. В отличие от инфляционных шоков спроса, сопровождающихся ростом зарплат, шок наценки сдвигает влево кривую предложения и оказывает понижающее давление на заработные платы. Таким образом, наличие DNWR будет оказывать влияние на эффективность ДКП по снижению инфляции именно при шоке наценок. Величина шока выбрана таким образом, чтобы в модели с DNWR до проведения ДКП увеличение цен через год после реализации шока составляло 4%. Функции импульсного отклика представлены на рис. 2.

Увеличение монополистической наценки у фирм приводит к снижению потребительского и инвестиционного спроса на товары внутреннего производства и импортные товары как по причине непосредственного увеличения цен на товары, так и в связи с увеличением реальных процентных ставок, поскольку в ответ на увеличение инфляции центральный банк повышает ключевую процентную ставку. Также увеличение процентных ставок ведет к укреплению обменного курса, что негативно сказывается на конкурентоспособности производства экспортных товаров, и выпуск экспортно-ориентированного сектора снижается. Для производства меньшего объема товаров отечественным фирмам требуется меньше факторов производства, что ведет к сокращению спроса на труд и капитал и, соответственно, снижает заработные платы и рентные цены на капитал. Снижение факторных доходов оказывает дополнительное негативное влияние на спрос со стороны домохозяйств.



Источник: расчеты авторов.

Рис. 2. Функции импульсного отклика на рост инфляции на 4 п.п. годовых

Однако в случае наличия DNWR возможности по снижению номинальных заработных плат ограничены, и импульсный отклик для них оказывается выше относительно отклика в спецификации с симметричными издержками изменения заработных плат. Это означает, что при наличии DNWR предельные издержки производства у фирм оказываются выше, что обуславливает более высокий рост цен при DNWR. Как показано на рис. 2, при отсутствии DNWR шок наценки приводит к увеличению цен через год после реализации шока на 3% против увеличения на 4% при наличии DNWR. Таким образом, DNWR способствует большей интенсификации инфляционных процессов при шоке монополистической наценки. Поскольку издержки

производства оказываются выше, наблюдается более сильное снижение выпуска, особенно выпуска экспортно-ориентированного сектора. Из-за более высокой инфляции процентные ставки повышаются сильнее, что приводит к более глубокому снижению потребления и инвестиций.

Предположим далее, что центральный банк намерен погасить инфляционные процессы в экономике, для чего повышает процентную ставку на 6,6 п.п. по отношению к стационарному равновесию (включая эндогенную реакцию на инфляцию в рамках правила Тейлора и шок ДКП). Данное гипотетическое значение подобрано так, чтобы в спецификации модели с симметричными издержками нивелировать эффект от шока наценки и вернуть инфляцию к околостационарным значениям. В этом случае сберегать в финансовых активах становится значительно выгоднее, отчего потребление и инвестиции сокращаются сильнее, чем без жесткой ДКП. Увеличение процентной ставки приводит к дополнительному сильному сокращению потребительского и инвестиционного спроса, укреплению обменного курса, что снижает выпуск внутренне- и экспортно-ориентированного секторов, сокращает спрос на факторы производства и приводит к снижению рентных цен на капитал и заработных плат. Это, в итоге, снижает предельные издержки фирм, тем самым обуславливая возвращение траектории цен к около-стационарным значениям.

Однако в случае наличия DNWR описанный трансмиссионный механизм не позволяет оказать какого-либо дополнительного влияния на номинальные заработные платы вплоть до пятого квартала после реализации шока, поскольку темпы роста номинальных заработных плат оказываются на связывающем ограничении. И повышение ставки процента на те же 6,6 п.п. годовых в первом периоде оказывает умеренное воздействие на инфляцию. В четвертом квартале в результате комбинации шоков монополистической наценки и шока ДКП потребительские цены увеличиваются на 3,2%, то есть шок ДКП позволяет снизить цены только на 0,8%.

Таким образом, асимметричная жесткость номинальных зарплат может заметно снизить эффективность денежно-кредитной политики по сравнению со случаем симметричной жесткости. При этом рецессия оказывается наиболее сильной в сценарии с одновременным наличием DNWR и сильным повышением ставки процента. Высокая ставка процента при ограничении на снижение зарплат приводит к сильным потерям в выпуске обоих производственных секторов. В результате ВВП к четвертому кварталу опускается на 4,4%, что на 2,1 п.п. больше, чем в модели без DNWR и без жесткой монетарной политики.

## Выводы

В работе были получены оценки мультипликаторов государственных расходов для российской экономики с учетом асимметричной жесткости номинальных заработных плат. Также были проанализированы функции импульсных откликов основных макропоказателей при проведении фискальной и денежно-кредитной политики. Для денежно-кредитной политики получен вывод о меньшем влиянии роста ставки процента на инфляцию при асимметрично жестких зарплатах. Для фискальной политики показано, что в условиях DNWR эффективность государственных расходов возрастает, причем в рецессии значения мультипликаторов выше, чем при экономическом подъеме. Кроме того, в рецессию на величину и динамику мультипликаторов оказывает влияние природа шока, вызвавшего экономический спад. Полученные в данной работе значения мультипликаторов согласуются с существующими оценками из российских исследований. Таким образом, введение в модель негибкости номинальных зарплат при их снижении позволяет получить одно из объяснений асимметричности мультипликатора госрасходов, что является новым результатом для российской литературы по DSGE-моделированию.

Направлением для последующих исследований может быть детализация модели: раздельное рассмотрение производства нефти и торгуемых товаров, включение более сложных механизмов инвестирования, модификация бюджетно-налоговой политики за счет введения различных налогов. Также заслуживают внимания другие подходы к имитационному анализу DSGE-моделей. В данной работе получено кусочно-линейное приближение решения, являющееся локальной аппроксимацией решения в окрестности стационарного равновесия. Решение модели с использованием глобальных методов аппроксимации – как проекционных методов, использующих полиномы Чебышева в качестве базисных функций, так и алгоритмов, основанных на применении нейронных сетей – позволит получить более точное приближение решения модели, а это в свою очередь может выявить более сложную динамику макроэкономических показателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Иващенко С. М.* Источники долгосрочного роста секторов российской экономики // Журнал новой экономической ассоциации. 2020. Т. 48. №. 4. С. 86–112. EDN: SJEEYV.
2. *Ломоносов Д. А.* Шоки деловой активности и специфические шоки рынка нефти в DSGE модели экономики РФ. Их влияние при разных режимах ДКП // Деньги и кредит. 2023. Т. 82. №. 4. С. 44–79. EDN: SPAGIW.
3. *Шульгин А. Г.* Сколько правил монетарной политики необходимо при оценке DSGE модели для России? // Прикладная эконометрика. 2014. Т. 36. № 4. С. 3–31. EDN: ТЕОКMF.
4. *Andreyev M.* Adding a fiscal rule into a DSGE model: How much does it change the forecasts // Bank of Russia working paper series. 2020. No. 64.
5. *Елисеев А.* Краткосрочная оценка ВВП России с помощью DSGE-модели со смешанной частотой данных и панелью немоделируемых переменных. Серия докладов об экономических исследованиях Банка России. 2025. № 145.
6. *Иващенко С.* Модель динамического стохастического общего экономического равновесия с несколькими трендами и структурными разрывами // Деньги и кредит. 2022. Т. 81. №. 1. С. 46–72. EDN: UXTYTY.
7. *Крепцев Д., Селезнев С.* Прогнозирование российской экономики с использованием DSGE-моделей с малым количеством уравнений // Деньги и кредит. 2018. Т. 77. №. 2. С. 51–67. DOI: 10.31477/rjmf.201802.51
8. *Андреев М. Ю.* Эффективность бюджетного правила стран-экспортеров // Вопросы экономики. 2022. №. 12. С. 72–97. DOI: 10.32609/0042-8736-2022-12-72-97.
9. *Андреев М. Ю.* Глубинные потребительские привычки и шоки фискальной политики // Проблемы прогнозирования. 2025. №. 1 (208). С. 91–108. DOI: 10.1134/S1075700724700527.
10. *Вотинов А. И., Елкина М. А.* Фискальное стимулирование российской экономики: оценка в рамках простой DSGE-модели с фискальным блоком // Финансовый журнал. 2018. №. 5 (45). С. 83–96. DOI: 10.31107/2075-1990-2018-5-83-96.
11. *Ivashchenko S.* Do We Need Taylor-type Rules in DSGE? Bank of Russia working paper series. 2025. No. 144.
12. *Вихарев П., Новак А., Шульгин А.* Неравенство и ДКП в модели с тремя группами домохозяйств // Серия докладов об экономических исследованиях Банка России. 2023. №. 113.
13. *Шульгин А. Г.* Оптимизация простых правил монетарной политики на базе оцененной DSGE-модели // Журнал Новой экономической ассоциации. 2015. Т. 26. №. 2. С. 64–98. EDN: UBFBBV.
14. *Новак А., Шульгин А.* Денежно-кредитная политика в экономике с региональной неоднородностью: подходы на основе агрегированной и региональной информации // Банк России. Серия докладов об экономических исследованиях Банка России, 2020.
15. *Серков Л. А.* Межрегиональный инфляционный дифференциал как следствие неоднородности российского экономического пространства // Экономика региона. 2020. Т. 16. №. 1. С. 325–339. DOI: 10.17059/2020-1-24.
16. *Dubrovskaya J., Shults D., Kozonogova E.* Constructing a region DSGE model with institutional features of territorial development // Computation. 2022. Vol. 10. No. 7. P. 105. DOI: 10.3390/computation10070105.

17. *Larin A.* Downward Nominal Wage Rigidity: Unions' Merit or Firms' Foresight? // Higher School of Economics Research Paper No. WP BRP. 2014. Vol. 86. DOI: 10.2139/ssrn.2542516.
18. *Benigno P., Antonio Ricci L.* The inflation-output trade-off with downward wage rigidities // *American Economic Review*. 2011. Vol. 101. No. 4. Pp. 1436–1466. DOI: 10.1257/aer.101.4.1436.
19. *Atano R., Gnocchi S.* Downward nominal wage rigidity meets the zero lower bound // *Journal of Money, Credit and Banking*. 2023. Vol. 55. No. 4. Pp. 859–887. DOI: 10.34989/swp-2017-16.
20. *Полбин А. В., Синельников-Мурылев С. Г.* Построение и калибровка DSGE-модели для российской экономики с использованием импульсных откликов векторной авторегрессии // *Прикладная эконометрика*. 2024. Т. 73. №. 1. С. 5–34. DOI: 10.22394/1993-7601-2024-73-5-34.
21. *Dickens W. T. et al.* How wages change: micro evidence from the International Wage Flexibility Project // *Journal of Economic Perspectives*. 2007. Vol. 21. No. 2. Pp. 195–214. DOI: 10.1257/jep.21.2.195.
22. *Babecký J. et al.* Downward nominal and real wage rigidity: Survey evidence from European firms // *Scandinavian Journal of Economics*. 2010. Vol. 112. No. 4. Pp. 884–910. DOI: 10.1111/j.1467-9442.2010.01624.x.
23. *Gorodnichenko Y., Mendoza E. G., Tesar L. L.* The Finnish great depression: From Russia with love // *American Economic Review*. 2012. Vol. 102. No. 4. Pp. 1619–1643. DOI: 10.1257/aer.102.4.1619.
24. *Abbritti M., Fahr S.* Downward wage rigidity and business cycle asymmetries // *Journal of Monetary Economics*. 2013. Vol. 60. No. 7. Pp. 871–886. DOI: 10.1016/j.jmoneco.2013.08.001.
25. *Auerbach A. J., Gorodnichenko Y.* Measuring the output responses to fiscal policy // *American Economic Journal: Economic Policy*. 2012. Vol. 4. No. 2. Pp. 1–27. DOI: 10.1257/pol.4.2.1.
26. *Fazzari S. M., Morley J., Panovska I.* State-dependent effects of fiscal policy // *Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics*. 2015. Vol. 19. No. 3. Pp. 285–315. DOI: 10.1515/snde-2014-0022.
27. *Shen W., Yang S. C. S.* Downward nominal wage rigidity and state-dependent government spending multipliers // *Journal of Monetary Economics*. 2018. Vol. 98. Pp. 11–26. DOI: 10.1016/j.jmoneco.2018.04.006.
28. *Jo Y. J., Zubairy S.* State-Dependent Government Spending Multipliers: Downward Nominal Wage Rigidity and Sources of Business Cycle Fluctuations // *American Economic Journal: Macroeconomics*. 2025. Vol. 17. No. 1. Pp. 379–413. DOI: 10.1257/mac.20220156.
29. *Canzoneri M. et al.* Fiscal multipliers in recessions // *The Economic Journal*. 2016. Vol. 126. No. 590. Pp. 75–108. DOI: 10.1111/eoj.12304.
30. *Schmitt-Grohé S., Uribe M.* Downward nominal wage rigidity and the case for temporary inflation in the eurozone // *Journal of Economic Perspectives*. 2013. Vol. 27. No. 3. Pp. 193–212. DOI: 10.1257/jep.27.3.193.
31. *Fernández-Villaverde J. et al.* Nonlinear adventures at the zero lower bound // *Journal of Economic Dynamics and Control*. 2015. Vol. 57. Pp. 182–204. DOI: 10.1016/j.jedc.2015.05.014.
32. *Kekre R., Lenel M.* Exchange rates, natural rates, and the price of risk // *University of Chicago, Becker Friedman Institute for Economics Working Paper*. 2024. No. 2024–114. DOI: 10.2139/ssrn.4957831.

33. Полякова О. В. Эффективность фискальной политики в разных условиях функционирования экономики // Экономическое развитие России. 2023. Т. 30. № 10. С. 45–52. EDN: BIRNWO.

## REFERENCES

1. *Ivashchenko S.* Long-term growth sources for sectors of Russian economy // Journal of the New Economic Association. 2020. Vol. 48. No. 4. Pp. 86–112. EDN: SJEEYV. (In Russ.).
2. *Lomonosov D.* Shocks of Business Activity and Specific Shocks to Oil Market in DSGE Model of Russian Economy and Their Influence Under Different Monetary Policy Regimes // Russian Journal of Money and Finance. 2023. Vol. 82. No. 4. Pp. 44–79. EDN: SPAGIW.
3. *Shulgin A.G.* How much monetary policy rules do we need to estimate DSGE model for Russia? // Applied Econometrics. 2014. Vol. 36. No. 4. Pp. 3–31. EDN: TEOKMF. (In Russ.).
4. *Andreyev M.* Adding a fiscal rule into a DSGE model: How much does it change the forecasts // Bank of Russia working paper series. 2020. No. 64.
5. *Eliseev A.* Short-term estimation of Russia's GDP using a DSGE model with mixed data frequency and a panel of non-modeled variables. Bank of Russia Economic Research Report Series. 2025. No. 145. (In Russ.).
6. *Ivashchenko S.* Dynamic Stochastic General Equilibrium Model with Multiple Trends and Structural Breaks // Russian Journal of Money and Finance. 2022. Vol. 81. No. 1. Pp. 46–72. EDN: UXTYTY.
7. *Kreptsev D., Seleznev S.* Forecasting for the Russian Economy Using Small-Scale DSGE Models // Russian Journal of Money and Finance. 2018. Vol. 77. No. 2. Pp. 51–67. DOI: 10.31477/rjmf.201802.51
8. *Andreyev M.Y.* Effectiveness of the stabilization fiscal rule for resource-rich countries // Voprosy Ekonomiki. 2022. No. 12. Pp. 72–97. (In Russ.) DOI: 10.32609/0042-8736-2022-12-72-97.
9. *Andreev M. Yu.* Deep Consumer Habits and Fiscal Policy Shocks // Studies on Russian Economic Development. 2025. Vol. 36. No. 1. Pp. 53–65. DOI: 10.1134/S1075700724700527.
10. *Votinov A. I., Elkina M. A.* Estimation of fiscal stimulus efficiency in Russian economy: Simple DSGE model with government sector // Financial Journal. 2018. No. 5 (43). Pp. 83–96. DOI: 10.31107/2075-1990-2018-5-83-96. (In Russ.).
11. *Ivashchenko S.* Do We Need Taylor-type Rules in DSGE? Bank of Russia working paper series. 2025. No. 144.
12. *Vikharev P., Novak A., Shulgin A.* Inequality and monetary policy in a model with three groups of households // Bank of Russia working paper series. 2023. No. 113. (In Russ.).
13. *Shulgin A.* Optimization of Simple Monetary Policy Rules on the Base of Estimated DSGE-model // Journal of the New Economic Association. 2015. Vol. 26. No. 2. Pp. 64–98. EDN: UBFBBV. (In Russ.).
14. *Novak A., Shulgin A.* Monetary policy in an economy with regional heterogeneity: approaches based on aggregated and regional information // Bank of Russia working paper series. 2020. (In Russ.).
15. *Serkov L. A.* Inter-Regional Inflation Differential as a Consequence of Heterogeneity of the Russian Economic Space // Economy of regions. 2020. Vol. 16. No. 1. Pp. 325–339. DOI: 10.17059/2020-1-24. (In Russ.).
16. *Dubrovskaya J., Shults D., Kozonogova E.* Constructing a region DSGE model with institutional features of territorial development // Computation. 2022. Vol. 10. No. 7. P. 105. DOI: 10.3390/computation10070105.

17. *Larin A.* Downward Nominal Wage Rigidity: Unions' Merit or Firms' Foresight? // Higher School of Economics Research Paper No. WP BRP. 2014. Vol. 86. DOI: 10.2139/ssrn.2542516.
18. *Benigno P., Antonio Ricci L.* The inflation-output trade-off with downward wage rigidities // *American Economic Review*. 2011. Vol. 101. No. 4. Pp. 1436–1466. DOI: 10.1257/aer.101.4.1436.
19. *Amamo R., Gnocchi S.* Downward nominal wage rigidity meets the zero lower bound // *Journal of Money, Credit and Banking*. 2023. Vol. 55. No. 4. Pp. 859–887. DOI: 10.34989/swp-2017-16.
20. *Polbin A., Sinehnikov-Murylev S.* Developing and impulse response matching estimation of the DSGE model for the Russian economy // *Applied Econometrics*. 2024. Vol. 73. No. 1. Pp. 5–34. (In Russ.). DOI: 10.22394/1993-7601-2024-73-5-34.
21. *Dickens W. T. et al.* How wages change: micro evidence from the International Wage Flexibility Project // *Journal of Economic Perspectives*. 2007. Vol. 21. No. 2. Pp. 195–214. DOI: 10.1257/jep.21.2.195.
22. *Babecký J. et al.* Downward nominal and real wage rigidity: Survey evidence from European firms // *Scandinavian Journal of Economics*. 2010. Vol. 112. No. 4. Pp. 884–910. DOI: 10.1111/j.1467-9442.2010.01624.x.
23. *Gorodnichenko Y., Mendoza E. G., Tesar L. L.* The Finnish great depression: From Russia with love // *American Economic Review*. 2012. Vol. 102. No. 4. Pp. 1619–1643. DOI: 10.1257/aer.102.4.1619.
24. *Abbritti M., Fahr S.* Downward wage rigidity and business cycle asymmetries // *Journal of Monetary Economics*. 2013. Vol. 60. No. 7. Pp. 871–886. DOI: 10.1016/j.jmoneco.2013.08.001.
25. *Auerbach A. J., Gorodnichenko Y.* Measuring the output responses to fiscal policy // *American Economic Journal: Economic Policy*. 2012. Vol. 4. No. 2. Pp. 1–27. DOI: 10.1257/pol.4.2.1.
26. *Fazzari S. M., Morley J., Panovska I.* State-dependent effects of fiscal policy // *Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics*. 2015. Vol. 19. No. 3. Pp. 285–315. DOI: 10.1515/snde-2014-0022.
27. *Shen W., Yang S. C. S.* Downward nominal wage rigidity and state-dependent government spending multipliers // *Journal of Monetary Economics*. 2018. Vol. 98. Pp. 11–26. DOI: 10.1016/j.jmoneco.2018.04.006.
28. *Jo Y. J., Zubairy S.* State-Dependent Government Spending Multipliers: Downward Nominal Wage Rigidity and Sources of Business Cycle Fluctuations // *American Economic Journal: Macroeconomics*. 2025. Vol. 17. No. 1. Pp. 379–413. DOI: 10.1257/mac.20220156.
29. *Canzoneri M. et al.* Fiscal multipliers in recessions // *The Economic Journal*. 2016. Vol. 126. No. 590. Pp. 75–108. DOI: 10.1111/eoj.12304.
30. *Schmitt-Grohé S., Uribe M.* Downward nominal wage rigidity and the case for temporary inflation in the eurozone // *Journal of Economic Perspectives*. 2013. Vol. 27. No. 3. Pp. 193–212. DOI: 10.1257/jep.27.3.193.
31. *Fernández-Villaverde J. et al.* Nonlinear adventures at the zero lower bound // *Journal of Economic Dynamics and Control*. 2015. Vol. 57. Pp. 182–204. DOI: 10.1016/j.jedc.2015.05.014.
32. *Kekre R., Lenel M.* Exchange rates, natural rates, and the price of risk // *University of Chicago, Becker Friedman Institute for Economics Working Paper*. 2024. No. 2024–114. DOI: 10.2139/ssrn.4957831.
33. *Polyakova O.V.* Effectiveness of Fiscal Policy in Different Economic Conditions // *Economic Development of Russia*. 2023. 30 (10). Pp. 45–52. EDN: BIRNWO. (In Russ.).

Дата поступления рукописи: 18.02.2025 г.

Дата принятия к публикации: 16.04.2025 г.

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Полбин Андрей Владимирович** – кандидат экономических наук, заведующий лабораторией математического моделирования экономических процессов Института Гайдара, ведущий научный сотрудник Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия

ORCID: 0000-0003-4683-8194

apolbin@iep.ru

**Кропочева Маргарита Андреевна** – научный сотрудник лаборатории математического моделирования экономических процессов Института Гайдара, Москва, Россия

ORCID: 0000-0001-5069-7094

kropocheva@iep.ru

#### ABOUT THE AUTHORS

**Andrey V. Polbin** – Cand. Sci. (Econ.), Head of the Laboratory for Mathematical Modeling of Economic Processes, Gaidar Institute for Economic Policy; Leading Researcher, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

ORCID: 0000-0003-4683-8194

apolbin@iep.ru

**Margarita A. Kropocheva** – Researcher, Laboratory for Mathematical Modeling of Economic Processes, Gaidar Institute for Economic Policy, Moscow, Russia

ORCID: 0000-0001-5069-7094

kropocheva@iep.ru

#### THE IMPACT OF DOWNWARD NOMINAL WAGE RIGIDITY ON FISCAL AND MONETARY POLICY IN RUSSIA

This paper evaluates the impact of downward nominal wage rigidity (DNWR) on fiscal and monetary policy for Russian economy. We obtain a piecewise linear approximation of the solution for DSGE model, which makes it possible to take into account the constraint on wage dynamics. The results indicate greater efficiency of fiscal policy during a recession compared to an economic expansion. In addition, the dependence of the multipliers value on the nature of the shock affecting the economy is noted. The efficiency of monetary policy, on the contrary, is lower in the presence of DNWR. The results of the study allow us to conclude that DNWR plays a significant role as one of the factors weakening the impact of monetary policy and causing the asymmetry of government spending multipliers. The results of the study can be useful in planning fiscal and monetary policy, as well as in constructing DSGE models that capture more complex dynamics of economic indicators.

**Keywords:** *dynamic stochastic general equilibrium models, DSGE, government spending multiplier, downward nominal wage rigidity, DNWR.*

**JEL:** C68, E63.