

Фискальное стимулирование российской экономики: оценка в рамках простой DSGE-модели с фискальным блоком

Антон Игоревич Вотинов (e-mail: avotinov@nifi.ru), младший научный сотрудник Центра макроэкономических исследований Научно-исследовательского финансового института; аспирант аспирантской школы по экономике НИУ ВШЭ (г. Москва)

Мария Андреевна Елкина (e-mail: elkina@nifi.ru), лаборант-исследователь Центра перспективного финансового планирования, макроэкономического анализа и статистики финансов Научно-исследовательского финансового института; аспирант аспирантской школы по экономике НИУ ВШЭ (г. Москва)

Аннотация

Динамические стохастические модели общего равновесия (DSGE) приобрели широкую популярность в качестве гибкого инструмента анализа монетарной политики. На сегодняшний день все большую актуальность обретает их применение для изучения фискальной политики и ее влияния на экономическое развитие. В российской практике DSGE-модели с детальным учетом фискального сектора представлены мало. В рамках настоящего исследования была разработана и откалибрована DSGE-модель, на основе которой оценена эффективность таких фискальных мер, как увеличение государственного потребления и трансфертов населению. Также было проанализировано влияние механизма консолидации государственного бюджета и взаимосвязи между государственным и частным потреблением на величину фискальных мультипликаторов. Полученные результаты позволяют судить о чувствительности мультипликаторов к значениям некоторых параметров DSGE-модели российской экономики. Разработанная модель ляжет в основу дальнейшего исследования в рамках обозначенного направления.

Ключевые слова:

налогово-бюджетная политика, DSGE-модель, фискальный блок, фискальный мультипликатор, консолидация бюджета

JEL: D58, E62

Динамические стохастические модели общего равновесия (DSGE-модели) становятся все более популярным инструментом анализа политики регуляторов. Данный инструментарий постоянно развивается, к стандартным моделям добавляются различные номинальные и реальные жесткости, которые значительно улучшают качество описания экономики и прогнозирования ее показателей. Некоторые современные модели даже отходят от предпосылки рациональных ожиданий, смещаясь в сторону адаптивных.

Основными пользователями DSGE-моделей долгое время являлись центральные банки развитого мира, что было связано с возможностью непосредственного учета их политики в такого рода моделях. После финансового кризиса 2008–2009 гг. возможности

стимулирования экономического роста с помощью монетарных инструментов стали весьма ограниченными. Данный факт побудил рост интереса к вопросам эффективности фискального стимулирования экономики, что привело к появлению DSGE-моделей с детально описанным фискальным блоком. Если раньше фискальная политика была представлена достаточно скудно, то к настоящему времени накопилось достаточно опыта и практики для полноценного учета налогово-бюджетной политики в моделях DSGE.

Ввиду того что модели класса DSGE являются достаточно гибким инструментом, они могут представлять интерес для фискальных властей. Помимо оценки воздействия основных инструментов налогово-бюджетной политики на экономический рост, модели такого рода позволяют оценить степень влияния «веры» в постоянство проводимой политики на ее эффективность. На сегодняшний день существует крайне ограниченное количество DSGE-моделей российской экономики с детально описанным фискальным сектором. Это ограничивает возможности анализа последствий изменений фискальной политики, так как большинство посвященных подобным вопросам исследований опираются на эконометрический анализ и исходят из предпосылки «при прочих равных».

Целью данного исследования является создание простой DSGE-модели с фискальным блоком, позволяющей оценить эффективность стимулирования экономики инструментами налогово-бюджетной политики. В рамках данного исследования изучается влияние двух инструментов — трансфертов населению и увеличения государственного потребления, которое напрямую учтено в функции полезности домохозяйств. Чувствительность экономики к этим инструментам налогово-бюджетной политики оценивается при помощи расчета фискальных мультипликаторов. Также анализируется чувствительность этих мультипликаторов к эффектам, связанным с двумя типами параметров: отвечающих за консолидацию государственного бюджета и характеризующих влияние государственного потребления на благосостояние потребителей.

Работа построена следующим образом. В первом разделе дается краткий обзор литературы по DSGE-моделированию. Второй раздел посвящен описанию модели DSGE, после чего описывается калибровка модели. В третьем разделе представлены результаты оценки фискальных мультипликаторов с последующим анализом их чувствительности к параметрам модели.

ПОДХОДЫ К ОПИСАНИЮ ФИСКАЛЬНОГО БЛОКА В DSGE-МОДЕЛЯХ

Среди современных российских работ, посвященных теме DSGE-моделирования, можно выделить [1; 2]. Представленная в рамках этих статей модель включает в себя рикардянские домашние хозяйства, два типа производителей внутреннего товара (торгуемого и неторгуемого), экзогенно заданный нефтяной сектор, монетарные и фискальные власти, а также внешний мир. В рамках данной модели фискальный блок сводится к налогообложению экспорта нефти и постоянной доле государственного потребления товаров и услуг в ВВП.

Также в модели учтен взимаемый с домохозяйств аккордный налог, который балансирует бюджет. Для обеспечения более плавной динамики основных экономических показателей в модель вводятся жесткости по Ротембергу, а параметры калибруются.

В работах [3; 4] автор использовал похожую структуру моделируемой экономики с тем отличием, что нефтяной сектор входит в эндогенный сектор производства «биржевых» товаров. Ввиду того, что основной акцент данных работ сделан на анализ монетарной политики, фискальный блок представлен в виде балансирующих равенств. Также автор моделирует номинальные жесткости по схеме Кальво. Для оценки параметров модели использовался смешанный подход, при котором часть параметров калибровалась, а часть оценивалась с помощью байесовских методов.

Детальное описание структуры российской экономики представлено в работе [5]. В данной статье производственный сектор состоит из пяти различных отраслей, выделенных в соответствии с отраженной в статистических данных реальной структурой российской экономики. Существенным преимуществом данной работы выступает достаточно детально описанный фискальный блок, представленный налогом на трудовые доходы, НДС, а также встроенными фискальными стабилизаторами, которые позволяют консолидировать государственный бюджет в случае роста уровня долга. Все параметры модели оценены с помощью байесовского подхода.

Зарубежная практика DSGE-моделирования с учетом фискального сектора представлена большим количеством работ. Данные работы различаются каналами, посредством которых фискальные власти могут влиять на состояние экономики. Например, в [6] введено сразу несколько таких каналов. Помимо стандартного для таких моделей существования нерикарданских домохозяйств, потребление которых сильно зависит от уровня государственных трансфертов, в работе предполагается наличие спроса на труд со стороны государственных органов, что позволяет влиять на экономику через рынок труда. Также капитал, который используется промежуточными фирмами для создания товаров, является комбинацией государственного и частного капитала.

В работе [7] помимо нерикарданских домохозяйств и государственного капитала предполагается существование достаточно сложного механизма консолидации государственного бюджета. Авторы вводят функцию-индикатор степени несбалансированности бюджета, которая зависит как от государственного долга, так и от текущего дефицита. Правила консолидации расходных и доходных статей бюджета определяются значением данной функции-индикатора нетривиальным образом, что позволяет оценить эффективность широкого спектра механизмов стабилизации бюджета.

Авторы работы [8] предположили, что государственные расходы можно отождествлять с общественным благом, которое влияет на получаемую домохозяйствами полезность. В таком случае государство может напрямую влиять на уровень благосостояния домохозяйств. Также в данной работе представлен анализ зависимости размеров фискальных мультипликаторов от различных особенностей моделирования экономики.

Более детально вопрос учета фискального сектора в DSGE-моделях представлен в работе [9], где обсуждаются как приемы моделирования, так и получаемые в рамках таких подходов значения фискальных мультипликаторов. В исследовании [10] проведен подробный обзор поведения используемых регуляторами моделей с точки зрения взаимодействия фискальной и монетарной политики.

DSGE-МОДЕЛЬ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ С ФИСКАЛЬНЫМ БЛОКОМ

В нашей модели российской экономики производственный сектор представлен континуумом промежуточных фирм, которые создают дифференцированный промежуточный товар. Данные фирмы являются монополистами и продают свою продукцию агрегатору, который реализует товар домохозяйствам и государству, удовлетворяя их потребности в потребительском и инвестиционном товарах.

Модель включает в себя домохозяйства двух типов: рикарданские, которые решают задачу межвременного выбора между потреблением и сбережением, и нерикарданские, которые потребляют весь имеющийся в их распоряжении доход. Включение нерикарданских домохозяйств учитывает тот факт, что часть населения России не сберегает свой доход. Данный механизм позволяет более реалистично описать влияние фискальной политики на экономику, в том числе влияние изменения трансфертов населению, которые сразу потребляются. Предполагается, что домохозяйства являются монополистами на рынке труда. Изменение заработной платы связано с издержками по Ротембергу.

В качестве регуляторов в модели описаны Банк России, который действует в соответствии с правилом Тейлора, и государство. Фискальный блок представлен в модели следующим образом. Во-первых, государственное потребление напрямую влияет на функцию благосостояния домохозяйства, так как отчасти связано с созданием общественных благ. Во-вторых, прямые трансферты населению, которые влияют на уровень потребления, увеличивая располагаемый доход, что в особенности важно для нерикардянских домохозяйств, доход которых полностью идет на потребление. При этом, управляя параметрами фискальной политики, государство заботится о стабильности отношения долга к ВВП, что ограничивает возможности стимулирования экономики.

Внешний и финансовый секторы для простоты исключаются из рассмотрения: для решения поставленной в статье задачи они играют второстепенную роль, и включение их в модель на данном этапе исследования нецелесообразно.

Производственный сектор

Континуум фирм $i \in [0, 1]$ производит дифференцированный промежуточный товар и реализует его агрегатору, который преобразует его в гомогенный конечный товар. На рынке дифференцированного промежуточного товара предполагается наличие монополистической конкуренции и реальных жесткостей ценообразования.

Агрегатор на внутреннем рынке

В соответствии со стандартным подходом предполагается, что предпочтения домохозяйств в отношении дифференцированного промежуточного товара представлены функцией Диксита – Стиглица. Данный подход эквивалентен внедрению в модель агента-агрегатора, который «перепаковывает» дифференцированные промежуточные товары в единый внутренний товар Y_t^D в соответствии со следующей производственной функцией:

$$Y_t^D = \left[\int_0^1 Y_{t,i}^D \frac{\eta-1}{\eta} di \right]^{\frac{\eta}{\eta-1}}, \quad (1)$$

где $Y_{t,i}^D$ — продукция фирмы i , η — эластичность замещения между товарами различных фирм.

Решением задачи минимизации издержек на производство единого внутреннего товара при заданном общем количестве товара Y_t^D будет следующая функция спроса на товар фирмы i :

$$Y_{t,i}^D = \left(\frac{P_{t,i}^D}{P_t^D} \right)^{-\eta} Y_t^D, \quad (2)$$

где $P_{t,i}^D$ — цена фирмы i , а P_t^D определяется стандартным образом.

Функция издержек производства Y_t^D характеризуется предельными постоянными и средними издержками, равными P_t^D . Поскольку агрегатор реализует товары на рынке совершенной конкуренции, цена единого внутреннего товара Y_t^D равна предельным издержкам на его производство, т. е. P_t^D . Агрегатор готов продать домохозяйствам и государству любое количество Y_t^D по цене P_t^D . Также часть агрегированного товара приходится на издержки изменения цены.

Производство промежуточного товара

Для производства промежуточного товара фирмы используют труд и капитал. Производственная функция имеет вид:

$$Y_{t,i} = (K_{t,i})^\alpha (A_{t,i} L_{t,i})^{1-\alpha}, \quad (3)$$

где $K_{t,i}$ — количество используемого фирмой i капитала, $L_{t,i}$ — количество используемого фирмой i труда, A_t — это задающийся экзогенно технологический прогресс. Функция Кобба — Дугласа такого вида характеризуется постоянными средними и предельными издержками, поэтому можно разделить задачу фирмы i на задачу минимизации издержек при заданном количестве производимого товара и максимизации прибыли на внутреннем рынке. Решение первой задачи позволяет нам получить функцию издержек.

Зная предельные издержки, фирмы максимизируют прибыль с учетом жесткости цен по Ротембергу, в соответствии с которой фирма вынуждена нести реальные издержки при коррекции уровня цен:

$$\max_{P_{t,i}^D} E_t \sum_{s=0}^{\infty} \beta^s \Lambda_{t,t+s} \left[(P_{t+s,i}^D - MC_{t+s,i}) \left(\frac{P_{t+s,i}^D}{P_{t+s}^D} \right)^{-\eta} Y_{t+s}^D - \frac{\Psi_P}{2} \left(\frac{P_{t+s,i}^D}{P_{t+s-1,i}^D} - \pi_{ss}^D \right)^2 P_{t+s}^D Y_{t+s}^D \right], \quad (4)$$

где $\Lambda_{t,t+s}$ — это отношение множителей Лагранжа периода t и $t+s$ из задачи потребителя, π_{ss}^D — некоторый равновесный уровень инфляции.

Рынок труда

Рынок труда представлен агентством по трудоустройству, которое агрегирует дифференцированный труд домохозяйств и продает фирмам гомогенный труд L_t на совершенно конкурентном рынке. Агентство по трудоустройству агрегирует дифференцированный труд домохозяйств в соответствии с функцией:

$$L_t^d = \left(\int_0^1 (L_{t,j})^{\frac{\theta^W - 1}{\theta^W}} dj \right)^{\frac{\theta^W}{\theta^W - 1}}, \quad (5)$$

где $L_{t,j}$ — это труд домохозяйства $j \in [0, 1]$. Оптимальному поведению агентства по трудоустройству соответствует следующая функция спроса на труд домохозяйства j :

$$L_{t,j}^d = \left(\frac{W_{t,j}}{W_t} \right)^{-\theta^W} L_t^d, \quad (6)$$

где L_t^d — это общий спрос фирм, производящих промежуточный товар, на агрегированный труд домохозяйств; $W_{t,j}$ — это заработная плата, которую платит агентство по трудоустройству домохозяйству j ; W_t определяется стандартным для функций Диксита — Стиглица образом.

W_t является предельными издержками агентства по трудоустройству и ценой, по которой фирмы, производящие промежуточный товар, покупают у него агрегированный труд домохозяйств. По данной цене агентство по трудоустройству готово продать любое количество труда фирмам-производителям.

Домохозяйства

Экономика населена континуумом домохозяйств $i \in [0, 1]$ двух типов: рикардианских и нерикардианских. Доля рикардианских домохозяйств составляет ν , они оптимальным образом потребляют и сберегают, инвестируя в денежные активы, государственные облигации и капитал. Они являются собственниками фирм, производящих промежуточный товар, и предоставляют им в аренду свой капитал. Нерикардианские домохозяйства каждый период потребляют все имеющиеся в их распоряжении средства. Темп роста населения предполагается равным нулю.

Рикардианские домохозяйства

Полезность рикардианского домохозяйства может быть представлена следующим образом:

$$U_{t,j} = E_t \sum_{s=0}^{\infty} \beta^s \left[\xi_{t+s}^C \frac{(C_{t+s,j}^{\#} - \theta C_{t+s-1}^{\#})^{1-\phi_C}}{1-\phi_C} + \xi_{t+s}^H \frac{(1-H_{t+s,j}^r)^{1-\phi_L}}{1-\phi_L} + \frac{\xi_{t+s}^{MB}}{1-\phi_{MB}} \left(\frac{M_{t+s,j}^r}{P_{t+s}^D} \right)^{1-\phi_{MB}} \right] =$$

$$= E_t \sum_{s=0}^{\infty} \beta^s u_{t+s,j}, \tag{7}$$

где $C_{t,j}^{\#}$ — это уровень потребления домохозяйства j ; $H_{t,j}^r$ — доля времени, которое оно тратит на работу; $M_{t,j}^r$ — денежные средства, которые домохозяйство предпочитает держать на руках. $\xi_t^S, S \in \{C, H, MB\}$ — это случайные шоки предпочтений.

В настоящем исследовании используется подход, предложенный в [8], при котором общественное благо G_t напрямую входит в функцию полезности как часть потребления вместе с купленным домохозяйствами потребительским товаром $C_{t,j}^r$:

$$C_{t,j}^{\#} = C_{t,j}^r + \alpha_G G_t. \tag{8}$$

Бюджетное ограничение домохозяйств можно представить как:

$$Constr_{1,t,j} = (1 - \tau_t^W) W_{t,j}^{adj} H_{t,j}^r + M_{t-1,j}^r + B_{t-1,j}^r + (1 - \tau_t^K)(R_t^K K_{t,j}^r + \Pi_{t,j}^r) + Tr_{t,j}^r -$$

$$- (1 + \tau_t^C) P_t^D C_{t,j}^r - P_t^D I_{t,j}^r - P_t^B B_{t,j}^r - M_{t,j}^r - T_{t,j}^r. \tag{9}$$

Домохозяйство получает скорректированную с учетом жесткости заработную плату $W_{t,j}^{adj}$ (точная формулировка представлена ниже) за вычетом налога на труд, ставка которого составляет τ_t^W . Среди ресурсов, имеющих в распоряжении домохозяйства в период t , есть денежные средства прошлого периода $M_{t-1,j}^r$, выплаты по облигации, купленной в прошлом периоде, $B_{t-1,j}^r$, доход от сдачи капитала в аренду фирмам $R_t^K K_{t,j}^r$ и прибыль фирм-производителей $\Pi_{t,j}^r$, которую рикардианские домохозяйства получают как собственники этих фирм, за вычетом налога на капитал, взимаемого по ставке τ_t^K . Наконец, к доходам рикардианских домохозяйств относятся трансферты $Tr_{t,j}^r$, которые они получают от государства.

Имеющиеся в их распоряжении ресурсы домохозяйства тратят на покупку потребительского товара $C_{t,j}^r$. Итоговая цена потребительского товара складывается из цены агрегатора P_t^D и налога на потребление, который государство взимает по ставке τ_t^C . Другой статьей расходов является покупка инвестиционных товаров $I_{t,j}^r$ по цене P_t^D . Также домохозяйства принимают решение о том, какой объем средств они инвестируют в государственные облигации $B_{t,j}^r$ и денежные активы $M_{t,j}^r$. Однопериодные государственные облигации номиналом $B_{t,j}^r$ продаются по цене P_t^B . Наконец, рикардианские домохозяйства выплачивают государству аккордный налог в объеме $T_{t,j}^r$.

Рикардианские домохозяйства являются владельцами капитала, и их решение об инвестициях влияет на объем капитала, доступный для использования в производстве промежуточных товаров. Закон изменения капитала с учетом наличия реальных жесткостей по Ротембергу и амортизации δ выглядит следующим образом:

$$Constr_{2,t,j} = (1 - \delta) K_{t,j}^r + I_{t,j}^r \left(1 - \frac{\Psi_I}{2} \left(\frac{I_{t,j}^r}{I_{t-1,j}^r} - 1 \right)^2 \right) - K_{t+1,j}^r. \tag{10}$$

Свой труд рикардянские домохозяйства продают агентству по трудоустройству на рынке монополистической конкуренции, оптимально выбирая количество труда и уровень заработной платы в соответствии со спросом на их труд. Таким образом, в равновесии должно выполняться условие равенства спроса и предложения на труд. Это условие включено в итоговую функцию как $Constr_{3,t,j}$.

При этом домохозяйства в качестве оплаты труда могут получать меньше, чем $W_{t,j}$. Это связано с номинальными издержками изменения заработной платы. Фактическая заработная плата домохозяйств задается как

$$W_{t,j}^{adj} = W_{t,j} \left(1 - \frac{\Psi^W}{2} \left(\frac{W_{t,j}}{W_{t-1,j}} - \pi_{SS}^D \right)^2 \right) = W_{t,j} \left(1 - \Phi_t^W(W_{t,j}) \right). \quad (11)$$

Решению задачи рикардянского домохозяйства соответствует максимизация следующей функции Лагранжа:

$$\begin{aligned} \max_{C_{t,j}^r, M_{t,j}^r, B_{t,j}^r, W_{t,j}^r, H_{t,j}^r, K_{t+1,j}^r, I_{t,j}^r} E_t \sum_{s=0}^{\infty} \beta^s [u_{t+s,j} + \lambda_{t+s} Constr_{1,t+s,j} + v_{t+s} Constr_{2,t+s,j} + \\ + \eta_{t+s} Constr_{3,t+s,j}]. \end{aligned} \quad (12)$$

Нерикардянские домохозяйства

Нерикардянские домохозяйства не оптимизируют свое поведение, а потребляют в соответствии со своим бюджетным ограничением:

$$(1 + \tau_t^C) P_t^C C_{t,j}^n = (1 - \tau_t^W) W_{t,j}^{adj} H_{t,j}^n + Tr_{t,j}^n, \quad (13)$$

где $C_{t,j}^n$ — это покупаемый нерикардянскими домохозяйствами потребительский товар, $H_{t,j}^n$ — это доля времени нерикардянского домохозяйства j , которое оно тратит на труд, $Tr_{t,j}^n$ — государственные трансферты нерикардянским домохозяйствам.

По аналогии с [8] мы предполагаем, что нерикардянские домохозяйства выбирают количество труда и заработную плату не с точки зрения оптимизации своей полезности, а следуя «эвристическому правилу» (*rule of thumb*), а именно в соответствии со средними уровнями этих показателей у рикардянских домохозяйств (в силу идентичности рикардянских домохозяйств они все выбирают один уровень заработной платы и доли рабочего времени).

Государство и центральный банк

Государство получает от домохозяйств платежи по налогам на потребление, труд, капитал и по аккордному налогу, кроме того, оно получает доходы от сеньоража. К расходам государства относятся покупка товаров государственного потребления, трансферты домохозяйствам и выплаты по государственному долгу.

Для финансирования разницы между перечисленными потоками государство выпускает однопериодные государственные облигации B_t , которые покупают домохозяйства. Цена облигаций P_t^B определяется ставкой процента, которую контролирует центральный банк. Государство может выпустить такое количество облигаций, которое готовы купить домохозяйства по данной цене.

Бюджетное ограничение, описывающее баланс государства в период t , выглядит следующим образом:

$$\tau_t^C P_t^C C_t + \tau_t^W W_t^{adj} H_t + \tau_t^K (\Pi_t + R_t^K K_t) + T_t + M_t - M_{t-1} = P_t^G G_t + Tr_t + (B_{t-1} - P_t^B B_t). \quad (14)$$

Предполагается, что налоговые ставки все время находятся в своем равновесном стационарном состоянии.

Динамика денежной массы задается потребностью домохозяйств в денежных средствах. Динамика государственного потребления и трансфертов населению регулируется следующими бюджетными правилами:

$$G_t = \gamma_G G_{t-1} + (1 - \gamma_G)(\bar{G} + \gamma_G^b(b_{t-1} - b_{ss})) + \varepsilon_t^G, \quad (15)$$

$$Tr_t = \gamma_{Tr} Tr_{t-1} + (1 - \gamma_{Tr})(\bar{Tr} + \gamma_{Tr}^b(b_{t-1} - b_{ss})) + \varepsilon_t^{Tr}, \quad (16)$$

где $b_t = \frac{\rho_t^B B_t}{\rho_t Y_t}$ — это отношение долга к ВВП, b_{ss} — его уровень в стационарном состоянии, ε_t^G , ε_t^{Tr} — шоки фискальной политики. Предполагается, что трансферты распределяются между домохозяйствами поровну.

Центральный банк управляет ставкой процента в соответствии с правилом Тейлора:

$$R_t = \gamma_R R_{t-1} + (1 - \gamma_R)(\bar{R} + \gamma_R^Y(E_t Y_{t+1} - Y_{ss}) + \gamma_R^\pi(E_t \pi_{t+1}^D - \pi_{ss}^D)) + \varepsilon_t^R, \quad (17)$$

где Y_{ss} — выпуск экономики в стационарном состоянии, π_t^D — уровень инфляции, π_{ss}^D — уровень инфляции в стационарном состоянии, ε_t^R — это шок монетарной политики.

Балансовые соотношения

Соотношение, которое уравнивает предложение и спрос на конечную продукцию, принимает следующий вид:

$$Y_t^D = C_t + I_t + G_t + \frac{\Phi_P}{2}(\pi_t^D - \pi_{ss}^D)^2 Y_t^D. \quad (18)$$

Так как все цены в экономике определяются ценой на товар промежуточного производителя, данное соотношение можно также интерпретировать как баланс номинального ВВП.

Калибровка модели

Традиционно для получения оценок параметров DSGE-модели используется один из двух подходов: калибровка или байесовское оценивание. При первом подходе параметры модели выбираются или калибруются исходя из результатов сторонних исследований. Например, для калибровки параметров задачи потребителя могут быть использованы результаты анализа микроданных. Также можно использовать оценки DSGE-моделей с сопоставимыми характеристиками. Байесовское оценивание параметров подразумевает использование специальных сложных вычислительных алгоритмов и статистических данных.

В рамках настоящего исследования для оценки параметров модели была выбрана калибровка. Поскольку основная задача настоящего исследования — оценить чувствительность эффективности фискального стимулирования к параметрам модели, точное оценивание всех параметров на статистических данных представляется излишним. Основные параметры модели откалиброваны в соответствии с полученными в других исследованиях результатами (табл. 1).

Таблица 1

Значения параметров DSGE-модели

Параметр	Описание	Значение	Обоснование
α	Доля дохода владельцев капитала в ВВП	0,4866	Среднее по секторам в [3]
β	Субъективный фактор дисконтирования в функции полезности домохозяйств	0,98	[3]
δ	Норма амортизации	0,025	[3]
η	Эластичность замещения дифференцированных промежуточных товаров	5	[3]
θ^W	Эластичность замещения труда разных домохозяйств	5	Соответствует 25-процентному превышению зарплаты над предельной дисполезностью
ϕ_C	Величина, обратная межвременной эластичности замещения	1,062	[3]
ϕ_L	Величина, обратная эластичности предложения труда по зарплате	3,205	[3]
ϕ_{MB}	Параметр предпочтений относительно денежных балансов	5,864	[3]
θ	Параметр привычек в потреблении	0,739	[3]
Ψ_I	Параметр жесткости инвестиций	6	[2]
Ψ_P	Параметр жесткости цен	35	[2]
Ψ_W	Параметр жесткости зарплаты	35	[2]
π_{ss}^D	Темп роста цен в стационарном состоянии	1,04	Таргетируемое ЦБ значение
γ_R	Коэффициент авторегрессии шоков ставки процента в правиле Тэйлора	0,909	[3]
γ_R^Y	Коэффициент реакции ставки процента на отклонение ВВП в правиле Тэйлора	0,039	[3]
γ_R^π	Коэффициент реакции ставки процента на отклонение инфляции в правиле Тэйлора	0,034	[3]
γ_G	Коэффициент авторегрессии шоков государственного потребления	0,956	[3]
$\gamma_{\bar{T}}$	Коэффициент авторегрессии шоков трансфертов	0,956	Принимается равным коэффициенту γ_G
γ_G^b	Коэффициент консолидации государственного потребления	0	Изменяемый параметр
$\gamma_{\bar{T}}^b$	Коэффициент консолидации трансфертов	0	Изменяемый параметр
α_G	Параметр веса государственного потребления в функции полезности домохозяйств	0	Изменяемый параметр

Источник: составлено авторами.

Параметры γ_G^b , $\gamma_{\bar{T}}^b$ и α_G отражают поведение государства и в базовой версии калибруются на нулевом уровне. Далее будет проведен анализ чувствительности эффективности фискальной политики именно к этим параметрам. Равновесные значения для государственного потребления \bar{G} и трансфертов \bar{T} рассчитываются таким образом, чтобы в долгосрочном равновесии отношение государственных закупок и трансфертов к ВВП было равно средним за 2010–2017 гг. отношениям соответствующих показателей в российских данных. Аналогом госпотребления в модели считаются расходы на конечное потребление сектора государственного управления (компонент ВВП по конечному использованию), публикуемые Федеральной службой государственной статистики. Аналогом трансфертов — расходы консолидированного бюджета и внебюджетных фондов по статье «Социальная политика», публикуемые Федеральным казначейством.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Откалиброванная DSGE-модель была использована для оценки эффективности фискального стимулирования экономики. В качестве меры эффективности использовались мгновенный и кумулятивный мультипликаторы.

Мгновенный мультипликатор $mult_{X,Y}^t$ отражает отношение изменения показателя Y в периоде t в ответ на единовременное изменение показателя X на 1 процент, которое произошло в периоде 0. Формула для данного мультипликатора имеет вид:

$$mult_{X,Y}^t = \frac{Y_{SS} \Delta^{SS} Y_t}{X_{SS}}, \quad (19)$$

где $\Delta^{SS} Y_t$ — выраженное в процентах отклонение показателя Y от стационарного состояния в периоде t .

Кумулятивный мультипликатор позволяет учесть не только размер первоначального шока, но также последующую эволюцию показателей.

$$\widehat{mult}_{X,Y}^t = \frac{Y_{SS} \sum_{s=0}^t \Delta^{SS} Y_s}{X_{SS} \sum_{s=0}^t \Delta^{SS} X_s}. \quad (20)$$

В табл. 2 представлены результаты расчета мультипликаторов для шоков государственного потребления и трансфертов в отсутствие консолидации и при безразличии домашних хозяйств к выбору общественного блага (коэффициент α_G равен нулю). Мультипликаторы рассчитаны для нескольких горизонтов времени: 1, 4, 8 и 20 кварталов с момента шока. Под первым кварталом понимается тот квартал, в котором произошел шок.

Таблица 2

Значения мгновенных и кумулятивных мультипликаторов для ВВП, потребления и инвестиций в ответ на различные шоки

Показатель	Шок государственного потребления				Шок трансфертов			
	1	4	8	20	1	4	8	20
ВВП (мгновенный)	1,59	0,88	0,21	0,03	0,87	0,53	0,13	0,02
ВВП (кумулятивный)	1,59	1,35	0,97	0,56	0,87	0,77	0,56	0,32
Потребление (мгновенный)	0,54	0,09	-0,31	-0,26	0,79	0,52	0,20	0,08
Потребление (кумулятивный)	0,54	0,35	0,08	-0,23	0,79	0,72	0,56	0,39
Инвестиции (мгновенный)	0,02	-0,10	-0,23	-0,15	0,03	-0,03	-0,11	-0,07
Инвестиции (кумулятивный)	0,02	-0,04	-0,13	-0,24	0,03	0,01	-0,04	-0,11

Источник: расчеты авторов.

В соответствии с разработанной моделью эффект от шока государственных закупок на ВВП практически в два раза превосходит эффект от шока трансфертов. В краткосрочной перспективе шок государственного потребления на единицу приводит к росту ВВП более чем на единицу, что связано с временной стоимостью денег для домохозяйств: ожидая повышения инфляции, ЦБ повышает ставку процента, из-за чего будущее потребление для домохозяйств становится дороже и они наращивают потребление в текущем периоде. Тем не менее при шоке трансфертов потребление домохозяйств растет сильнее, и данный эффект сохраняется во времени (за счет высокой инерции трансфертов). Также для трансфертов характерен меньший эффект вытеснения инвестиций.

Полученные значения кумулятивных мультипликаторов государственного потребления сопоставимы с результатами других исследований, посвященных данной теме. Так, рассчитанные в работе [11] трехгодичные мультипликаторы равны 0,27 для BVAR-моделей и 0,56 для SVAR-моделей. Мгновенные мультипликаторы шока государственных закупок

могут быть соотнесены с полученными в работе [12] мгновенными мультипликаторами на среднесрочном горизонте. В целом полученные величины соотносятся с разумными для фискальных мультипликаторов значениями, которые были получены в рамках метаанализа, проведенного в работе [13].

Ввиду того что неконтролируемый рост государственного потребления и/или трансфертов невозможен из-за бюджетных правил, при расчете мультипликаторов необходимо учитывать эффект консолидации. В табл. 3 представлены мгновенные мультипликаторы для ВВП и потребления в зависимости от различных значений показателей, регулирующих уровень консолидации бюджетных расходов.

Таблица 3

**Значения мгновенных фискальных мультипликаторов
в зависимости от уровня консолидации государственного бюджета**

Показатель	Шок государственного потребления				Шок трансфертов			
	1	4	8	20	1	4	8	20
ВВП								
Нет консолидации	1,59	0,88	0,21	0,03	0,87	0,53	0,13	0,02
Консолидация G ($\gamma_G^b = 0,25$)	1,53	0,33	-0,10	-0,05	0,83	0,20	-0,08	-0,03
Консолидация G ($\gamma_G^b = 1$)	1,56	-0,08	-0,02	-0,01	0,84	-0,05	-0,04	-0,01
Консолидация Tr ($\gamma_{Tr}^b = 0,25$)	1,48	0,48	-0,02	-0,05	0,79	0,29	-0,02	-0,03
Консолидация Tr ($\gamma_{Tr}^b = 1$)	1,47	0,07	-0,03	-0,01	0,78	0,05	-0,04	-0,01
Консолидация G и Tr ($\gamma_G^b = \gamma_{Tr}^b = 0,25$)	1,51	0,18	-0,08	-0,03	0,81	0,11	-0,07	-0,02
Консолидация G и Tr ($\gamma_G^b = \gamma_{Tr}^b = 1$)	1,52	-0,03	0,01	0,00	0,82	-0,03	-0,02	0,00
Потребление домохозяйств								
Нет консолидации	0,54	0,09	-0,31	-0,26	0,79	0,52	0,20	0,08
Консолидация G ($\gamma_G^b = 0,25$)	0,52	0,03	-0,14	-0,05	0,78	0,48	0,31	0,21
Консолидация G ($\gamma_G^b = 1$)	0,53	-0,05	-0,02	-0,01	0,78	0,44	0,38	0,24
Консолидация Tr ($\gamma_{Tr}^b = 0,25$)	0,48	-0,24	-0,55	-0,38	0,75	0,32	0,05	-0,01
Консолидация Tr ($\gamma_{Tr}^b = 1$)	0,46	-0,68	-0,64	-0,38	0,74	0,07	-0,01	-0,01
Консолидация G и Tr ($\gamma_G^b = \gamma_{Tr}^b = 0,25$)	0,50	-0,21	-0,31	-0,17	0,77	0,34	0,20	0,13
Консолидация G и Tr ($\gamma_G^b = \gamma_{Tr}^b = 1$)	0,50	-0,31	-0,24	-0,15	0,76	0,27	0,23	0,14

Источник: расчеты авторов.

В соответствии с экономической логикой консолидация снижает значения фискальных мультипликаторов. При этом чем выше коэффициент консолидации, тем быстрее затухает стимулирующий эффект. Данный факт демонстрирует то, что оценка фискальных мультипликаторов без учета эффектов общего равновесия при прочих равных может завышать их значения. В случае шока государственных закупок фискальные мультипликаторы снижаются в меньшей степени при консолидации трансфертов домохозяйств. Тем не менее снижение трансфертов приводит к уменьшению располагаемого дохода домохозяйств, из-за чего они вынуждены снизить уровень потребления.

Схожий trade-off между ВВП в целом и уровнем потребления домохозяйств наблюдается при стимулировании экономики с помощью трансфертов населению. С одной стороны, консолидация за счет снижения государственных закупок приводит к уменьшению мультипликатора ВВП, но позволяет в меньшей степени дестимулировать потребление. С другой стороны, консолидация за счет трансфертов достаточно быстро сводит на нет позитивные эффекты шока.

Немаловажным с точки зрения дальнейшего исследования представляется вопрос влияния государственных закупок на благосостояние домохозяйств. В соответствии с работой [8] предполагается, что государственные закупки идут на создание общественного

блага, потребление которого влияет на благосостояние домохозяйств. Размер этого эффекта регулируется параметром α_g . При этом, если $\alpha_g > 0$, то общественное благо и частное потребление домохозяйств являются субститутами. В табл. 4 представлены значения фискальных мультипликаторов в зависимости от различных значений этого параметра (консолидация не предусмотрена).

Таблица 4

Зависимость мгновенных мультипликаторов государственного потребления для ВВП и потребления домохозяйств от параметра α_g

Показатель	ВВП				Потребление			
	1	4	8	20	1	4	8	20
$\alpha_g = 0$	1,59	0,88	0,21	0,03	0,54	0,09	-0,31	-0,26
$\alpha_g = -1$	2,18	1,18	0,28	0,04	1,10	0,44	-0,14	-0,19
$\alpha_g = -0,5$	1,88	1,03	0,25	0,04	0,82	0,26	-0,23	-0,22
$\alpha_g = 0,5$	1,31	0,75	0,18	0,03	0,27	-0,07	-0,38	-0,29
$\alpha_g = 1$	1,03	0,62	0,15	0,02	0,00	-0,22	-0,45	-0,31

Источник: расчеты авторов.

В соответствии с проведенными расчетами наблюдается обратная зависимость между параметром α_g и мультипликаторами ВВП и потребления. Чем меньше значение α_g , тем в большей степени общественное и частное потребление являются комплементами. При отрицательных значениях данного параметра увеличение государственного потребления приводит к увеличению предельной полезности от потребления, что дает дополнительный стимул роста ВВП. Более того, при достаточно больших значениях параметра α_g положительный эффект шока государственных закупок полностью нивелируется. Полученные результаты говорят о важности понимания природы взаимосвязи частного и государственного потребления в реальной экономике для корректной оценки эффектов стимулирующей политики. Если окажется, что рост государственных закупок ведет к тому, что индивидам становится выгодно увеличивать свои расходы на потребление, то необходимого стимулирующего эффекта можно достичь меньшими затратами для бюджета.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведенного исследования была построена и откалибрована DSGE-модель с фискальным блоком. Использование моделей этого класса позволяет оценить степень влияния фискальной политики на экономическое развитие с учетом косвенных эффектов второго порядка. Разработанная модель позволила получить сопоставимые с другими исследованиями результаты. Также была проанализирована чувствительность различных фискальных мультипликаторов к параметрам модели.

Эффекты общего равновесия оказывают достаточно существенное влияние на получаемые фискальные мультипликаторы. Игнорирование необходимости консолидации государственного бюджета вслед за увеличением государственного потребления или трансфертов населению заметно завышает мультипликаторы. Даже не слишком жесткие требования к консолидации существенно сокращают период положительного воздействия шока фискальной политики. Включение госзакупок в функцию полезности потребителей как компонента общего уровня потребления позволяет учитывать влияние госзакупок на поведение потребителей. В случае если предполагается положительное влияние госзакупок на общий уровень потребления, их рост способен спровоцировать достаточно сильный эффект вытеснения частного потребления, снижая эффективность фискального стимулирования экономики.

Перспективным направлением дальнейшего исследования является оценка полученной модели с помощью байесовских статистических методов, что позволит понять, какие значения параметров фискального блока наилучшим образом описывают происходящие в российской экономике процессы.

Библиография / References

1. Полбин А. В. Построение динамической стохастической модели общего равновесия для экономики с высокой зависимостью от экспорта нефти // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2013. Т. 17. № 2. [Polbin A. V. Development of a Dynamic Stochastic General Equilibrium Model for an Economy with High Dependence on Oil Export. *Ekonomicheskii zhurnal VSE — Higher School of Economics Economic Journal*, 2013, vol. 17, no. 2 (in Russ.)]. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2444116>.
2. Полбин А. В., Дробышевский С. М. Построение динамической стохастической модели общего равновесия для российской экономики. Научные труды № 166Р. М.: Издательство Института Гайдара, 2014. [Polbin A. V., Drobyshevsky S. M. Developing a Dynamic Stochastic Model of General Equilibrium for the Russian Economy. *Nauchnye trudy № 166Р*. Moscow: Gaidar Institute Publ., 2014, 156 p. (in Russ.)].
3. Шульгин А. Г. Оптимизация простых правил монетарной политики на базе оцененной DSGE-модели // Журнал Новой экономической ассоциации. 2015. № 2 (26). С. 64–98 [Shulgin A. G. Optimization of Simple Monetary Policy Rules on the Base of Estimated DSGE-model. *Zhurnal Novoj ekonomicheskoy associacii — Journal of the New Economic Association*, 2015, vol. 26, no. 2, pp. 64–98 (in Russ.)].
4. Шульгин А. Г. Два типа шоков монетарной политики в DSGE-модели, оцененной для России // Журнал Новой экономической ассоциации. — 2017. Т. 33. № 1. С. 75–115 [Shulgin A. G. Two-Dimensional Monetary Policy Shocks in DSGE-Model Estimated for Russia. *Zhurnal Novoj ekonomicheskoy associacii — Journal of the New Economic Association*, 2017, vol. 33, no. 1, pp. 75–115 (in Russ.)].
5. Иващенко С. М. Многосекторная модель динамического стохастического общего экономического равновесия российской экономики // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 5. Экономика. 2016. № 3. С. 176–202 [Ivashchenko S. M. Multiple Sectors DSGE Model of Russia. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Seria 5. Ekonomika — Vestnik of Saint Petersburg University. Series 5. Economics*, 2016, no. 3, pp. 176–202 (in Russ.)]. <http://dx.doi.org/10.21638/11701/spbu05.2016.310>.
6. Cavalcanti M. A. F. H., Vereda L. Fiscal policy multipliers in a DSGE model for Brazil. *Brazilian Review of Econometrics*. 2015, vol. 35, no. 2, pp. 197–232. <http://dx.doi.org/10.12660/bre.v35n22015.57570>.
7. Mucka Z. Fiscal Policy Matters. A New DSGE Model for Slovakia. Council for Budget Responsibility. Discussion Paper No 1/2016.
8. Leeper E. M., Traum N., Walker T. B. Clearing up the Fiscal Multiplier Morass. *American Economic Review*, 2017, vol. 107, no. 8, pp. 2409–2454. <http://dx.doi.org/10.1257/aer.20111196>.
9. Андреев М. Ю., Полбин А. В. Влияние фискальной политики на макроэкономические показатели в DSGE-моделях // Научно-исследовательский финансовый институт. Финансовый журнал. 2018. № 3. С. 21–33 [Andreev M. Yu., Polbin A. V. The Impact of Fiscal Policy on Macroeconomic Indicators in DSGE-models. *Finansovyy zhurnal — Financial Journal*, 2018, no. 3, pp. 21–33 (in Russ.)]. <http://dx.doi.org/10.31107/2075-1990-2018-3-21-33>.
10. Coenen G., Erceg C. J., Freedman C. et al. Effects of Fiscal Stimulus in Structural Models. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2012, vol. 4, no. 1, pp. 22–68. <http://dx.doi.org/10.1257/mac.4.1.22>.
11. Вотинов А. И., Станкевич И. П. VAR-подход к оценке эффективности мер фискального стимулирования экономики // Научно-исследовательский финансовый институт. Финансовый журнал. 2017. № 6. С. 64–74 [Votinov A. I., Stankevich I. P. VAR Approach to Efficiency Evaluation of Fiscal Economy Encouragement Measures. *Finansovyy zhurnal — Financial Journal*, 2017, no. 6, pp. 64–74 (in Russ.)].
12. Власов С. А., Дерюгина Е. Б. Фискальные мультипликаторы в России // Журнал Новой экономической ассоциации. 2018. № 2 (38). С. 104–119 [Vlasov S. A., Deryugina E. B. Fiscal Multipliers in Russia. *Zhurnal Novoj ekonomicheskoy associacii — Journal of the New Economic Association*, 2018, vol. 38, no. 2, pp. 104–119 (in Russ.)].
13. Gechert S., Rannenberg A. Are Fiscal Multipliers Regime-Dependent? A Meta Regression Analysis. IMK Working Paper, 2014, no. 139.

A. I. Votinov, M. A. Elkina

Estimation of Fiscal Stimulus Efficiency in Russian Economy: Simple DSGE Model With Government Sector

Authors' affiliation:

Anton I. Votinov (e-mail: avotinov@nifi.ru), ORCID 0000-0002-2972-8498, Financial Research Institute, Moscow 127006, Russian Federation; National Research University Higher School of Economics, Moscow 101000, Russian Federation

Maria A. Elkina (e-mail: elkina@nifi.ru), ORCID 0000-0001-6478-2919, Financial Research Institute, Moscow 127006, Russian Federation; National Research University Higher School of Economics, Moscow 101000, Russian Federation

Abstract

Dynamic stochastic general equilibrium (DSGE) models are known as a flexible tool for monetary policy analysis. Nowadays this approach is becoming more popular for the analysis of fiscal policy impact on economic development. There are few DSGE models of Russian economy with detailed fiscal sector. In this study a simple DSGE model is developed and calibrated to evaluate the efficiency of fiscal stimulus. In addition, the authors consider the impact of budget consolidation and public-private consumption relationship on fiscal multipliers. The results demonstrate the sensitivity of multipliers to certain parameters. The developed model will form the basis of further research within suggested framework.

Keywords:

fiscal policy, DSGE model, government sector, fiscal multiplier, budget consolidation

JEL: E62, E63, H50

<https://doi.org/10.31107/2075-1990-2018-5-83-96>