

Макроэкономические эффекты финансовой репрессии в DSGE-модели с финансовыми фрикциями¹

Елкина М.А., Пекарский С.Э.

Несовершенства финансовой системы играют важную роль для характеристики трансмиссионных механизмов макроэкономической политики. В работе сравниваются последствия ужесточения финансовой репрессии в стандартной DSGE-модели с совершенным финансовым рынком и DSGE-модели с финансовыми фрикциями. Хотя в модели с финансовым акселератором инвестиции более чувствительны к ужесточению финансовой репрессии, в момент шока выпуск сокращается в большей степени в модели с совершенным финансовым рынком. За данным результатом стоят два эффекта. Во-первых, в модели с финансовыми фрикциями спад экономической активности в результате ужесточения финансовой репрессии ведет к более существенному сокращению инвестиций, так как ухудшается финансовое положение заемщиков, осуществляющих инвестиции. Как следствие, ухудшаются и доступные для них условия финансирования. Во-вторых, в модели с финансовыми фрикциями задача об оптимальных сбережениях и потреблении и задача об оптимальных инвестициях решаются различными экономическими агентами. Финансовая репрессия отрицательно влияет на доходность капитала, что в модели с финансовыми фрикциями ухудшает финансовое состояние заемщика, но в меньшей степени сказывается на положении кредитора, чья доходность гарантируется финансовым контрактом. В результате эквивалентное ужесточение финансовой репрессии вызывает меньший спад потребления. В экономике с высокой долей потребления это транслируется в меньшее падение выпуска. Как следствие, учет различного положения заемщиков и кредиторов существенно влияет на оценку макроэкономических эффектов финансовой репрессии в DSGE-модели, и данный эффект необходимо учитывать

¹ Авторы выражают благодарность анонимному рецензенту за ценные предложения по исследованию.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-310-90064.

Елкина Мария Андреевна – младший научный сотрудник Центра макроэкономических исследований Научно-исследовательского финансового института, стажер-исследователь Международной лаборатории макроэкономического анализа, аспирант Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики». E-mail: elkina@nifi.ru

Пекарский Сергей Эдмундович – профессор, заведующий Международной лабораторией макроэкономического анализа Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики». E-mail: spekarSKI@hse.ru

Статья поступила: 25.08.2020/Статья принята: 11.11.2020.

при ее анализе, несмотря на потенциальные достоинства более простой модели. Сравнивая финансовую репрессию и различные варианты искажающего налогообложения как способы финансирования роста государственных закупок, мы приходим к выводу, что в обоих типах моделей мультипликатор государственных закупок ниже в случае финансирования с помощью финансовой репрессии, чем при использовании традиционных явных налогов.

Ключевые слова: финансовая репрессия; фискальная политика; финансовые фрикции; финансовый акселератор; несовершенный финансовый рынок; модель общего равновесия.

DOI: 10.17323/1813-8691-2020-24-4-475-502

Для цитирования: Елкина М.А., Пекарский С.Э. Макроэкономические эффекты финансовой репрессии в DSGE-модели с финансовыми фрикциями. *Экономический журнал ВШЭ*. 2020; 24(4): 475-502.

For citation: Elkina M.A., Pekarski S.E. Income Inequality in Russia. Measurement Based on Equivalent Income. *HSE Economic Journal*. 2020; 24(4): 475-502. (In Russ.)

1. Введение

Финансовая репрессия представляет собой совокупность мер государственного регулирования финансового сектора экономики, которые позволяют государству извлекать из него доход. Примерами таких мер являются ограничения предельных ставок по депозитам, ограничения потоков капитала и валютное регулирование. Макропруденциальное регулирование, побуждающее финансовые институты увеличивать долю государственных облигаций в своих активах, также можно рассматривать как финансовую репрессию. При этом схожесть мер финансовой репрессии в классическом понимании и макропруденциального регулирования не отменяет важной роли этих мер в обеспечении стабильности финансовой системы. Отметим, что классические меры финансовой репрессии также способствуют снижению вероятности долговых и финансовых кризисов (см., например: [Jafarov, Maino, Pani, 2019; Lee, Shin, 2008]).

Сегодня обсуждение финансовой репрессии продолжает быть актуальным. Хотя в 80-е годы XX в. идея о необходимости либерализации финансовых рынков стала доминировать в экономической литературе и на практике, после мирового финансового кризиса получил развитие тренд на усиление регулирования финансовых рынков. В работе [Reinhart, 2012] приводится обзор современных мер финансовой репрессии в некоторых развитых и развивающихся экономиках. Например, в Великобритании в 2009 г. регулятор обязал финансовые институты увеличить покупки государственных ценных бумаг, в Японии в 2010 г. была отменена приватизация крупного государственного банка, для которого характерна высокая доля государственных облигаций в активах.

Рост долговой нагрузки в ходе европейского долгового кризиса, – а сегодня в связи с вызванным пандемией коронавируса экономическим кризисом и необходимостью принять масштабные пакеты мер поддержки – возрождает дискуссию о финансовой репрессии

как об эффективном способе снижения долговой нагрузки, каким она была после Второй мировой войны.

Это обуславливает наш интерес к продолжению изучения макроэкономических последствий финансовой репрессии. Как показывают существующие эмпирические исследования, благодаря финансовой репрессии правительства обеспечивали себе достаточно существенные доходы. Согласно результатам [Giovannini, de Melo, 1993], доходы от финансовой репрессии в отдельных странах могли достигать 6% ВВП, в среднем составляя 2% ВВП. Авторы работы [Reinhart, Sbrancia, 2015] приходят к выводу о том, что доходы от финансовой репрессии для большинства стран находились в диапазоне 1–5% в год, для Японии доходили до 7,2%.

Позволяя правительству получать существенные доходы, финансовая репрессия также оказывает негативный эффект на экономический рост, дестимулируя инвестиции. Во-первых, ограничение деятельности финансового сектора сокращает стимулы сберегать. Во-вторых, репрессирование финансового сектора тормозит его развитие. Например, в модели [Roubini, Sala-i-Martin, 1992] репрессирование финансового сектора позволяет получить дополнительную выручку от сеньоража, но менее эффективный финансовый сектор сокращает доходы от других видов налогов. По мнению авторов, именно политика финансовой репрессии стоит за меньшей развитостью стран Латинской Америки, что они подтверждают, используя выборку из 98 стран в 1960–1985 гг.

Негативный эффект финансовой репрессии на экономический рост был подтвержден и в других работах. Например, Фрай [Fry, 1997] приходит к выводу о том, что отклонение реальной процентной ставки от равновесия на 1 п.п. сокращает темпы экономического роста на 0,5 п.п. В работе [Haslag, Koo, 1999] показано, что увеличение нормы обязательных резервов замедляет экономический рост. Беккер и Ивашина [Becker, Ivashina, 2017] утверждают, что увеличение отношения государственного долга к ВВП в кризисный период (2007–2013 гг.) снижает вероятность того, что фирма возьмет кредит на 3,5 п.п. Согласно анализу [Jafarov, Maino, Pani, 2019], ограничения процентных ставок приводят к сокращению темпов роста ВВП на душу населения на 0,4–0,7 п.п.

Тот факт, что использующие различную методологию и данные исследования получают свидетельства негативного влияния мер финансовой репрессии на экономический рост и инвестиции, говорит в пользу данного тезиса. Однако их ограничением является то, что регрессионный анализ должен действовать в предположении «при прочих равных». Оценка эффектов при помощи моделей общего равновесия помогает учесть взаимосвязи между различными переменными.

Так, в работе [Scheer, Muller, Kriwoluzky, 2017] авторы строят DSGE-модель с банковским сектором. Финансовая репрессия моделируется ими как принуждение банков держать определенное количество государственных облигаций. Авторы оценивают свою модель на данных США в период 1948–1979 гг. Оказывается, что в отсутствие финансовой репрессии «при прочих равных» отношение долга к ВВП США к концу 1979 г. было бы на 25 п.п. выше. Без предположения о «при прочих равных» оценка ликвидационного эффекта снижается. Этот результат связан с тем, что нерепрессируемый частный сектор получает существенный положительный импульс, инфляция повышается, что снижает отношение долга к ВВП. В работе [Исаков, Пекарский, 2017] финансовая репрессия также изучается в рамках DSGE-модели и моделируется как требование к домохозяйствам держать государственные облигации с пониженной доходностью объемом не менее опреде-

ленной доли от их вложений в капитал². Оказывается, что увеличение этой доли ведет к снижению фискальных мультипликаторов, а большее занижение доходности по государственным облигациям увеличивает их.

В данной работе мы ставим перед собой цель оценить экономические последствия финансовой репрессии в рамках DSGE-модели, в которой учтены важные особенности функционирования финансового рынка. Так, одной из задач финансового рынка является решение агентской проблемы между кредиторами и заемщиками. Наличие такого рода проблемы и сопряженных с ней издержек может влиять на особенности трансмиссии последствий финансовой репрессии. Помимо прямого изъятия части сбережений с финансового рынка и следующего за этим экономического спада, ухудшение конъюнктуры оказывает воздействие на финансовое положение заемщиков, что ухудшает условия заимствования. Таким образом, по сравнению со стандартной DSGE-моделью без финансового акселератора падение инвестиций в ответ на ужесточение финансовой репрессии может быть более существенным. С другой стороны, в модели с финансовыми фрикциями мы распределяем издержки финансовой репрессии между домохозяйствами-кредиторами и предпринимателями-заемщиками – в то время как в стандартной DSGE-модели и решение об инвестициях, и решение о потреблении принимает один агент. Это также может оказывать влияние на особенности реакции экономики на финансовую репрессию.

Для ответа на вопрос, как несовершенства финансового рынка отражаются на трансмиссионном механизме и последствиях политики финансовой репрессии, проводится следующий анализ. Сначала рассматривается DSGE-модель с сектором финансовых посредников (или модель с финансовыми фрикциями), а затем рассматривается ее редуцированная версия без финансовых посредников (т.е. модель с совершенным финансовым рынком) и проводится сравнение результатов.

2. Формулировка модели

Рассматриваемая в данной работе модель основана на модели с финансовыми фрикциями [Christiano, Trabandt, Walentin, 2011]. В то же время, так как целью модели [Christiano, Trabandt, Walentin, 2011] не являлся анализ эффектов макроэкономической политики, в их работе отсутствуют некоторые элементы, важные в контексте анализа фискальной политики. Мы расширяем модель, добавив в нее нерикарданские домохозяйства и стабилизирующие государственный долг государственные закупки в соответствии с [Leeper, Traum, Walker, 2017].

Наконец, в отличие от данных моделей мы вводим финансовую репрессию – дополнительный инструмент государственной политики, в соответствии с которым государство требует, чтобы между государственными облигациями и иными активами выполнялось некоторое соотношение. Схожий подход к моделированию финансовой репрессии представлен в работе [Исаков, Пекарский, 2017], однако в отличие от данной работы в нашей модели доходность по государственным облигациям определяется эндогенно. Тем не менее с помощью финансовой репрессии государство сокращает процентные выплаты по своему долгу, так как завышает спрос на него.

² Такой же подход используется в моделях общего равновесия [Пекарский, Исаков, 2016; Норкина, 2018], а также в модели перекрывающихся поколений [Норкина, Пекарский, 2015; Мамедли, Норкина, 2019], где государство обязывает пенсионный фонд держать государственные облигации.

В основной версии модели мы разделяем задачи об оптимальных сбережениях и инвестициях в капитал и предполагаем наличие финансовых фрикций, возникающих из-за асимметрии информации между кредиторами и заемщиками. Одним из активов, в который домохозяйства могут инвестировать свои средства, являются корпоративные облигации фирм. Для этого домохозяйства обращаются к финансовым посредникам. Фирмы подвержены идиосинкратическому шоку, который влияет на доходность фирмы. Однако финансовый посредник обеспечивает безрисковость вложения домохозяйства и берет взаимодействие с фирмами, подверженными риску, на себя.

Далее в этом разделе мы подробно опишем структуру используемой модели с финансовыми фрикциями. После этого мы отметим, чем от нее отличается модель с совершенным финансовым рынком.

2.1. Домохозяйства

Рикардианские домохозяйства максимизируют ожидаемую полезность при условии двух ограничений: бюджетного ограничения (2) и регуляторного ограничения, моделирующего финансовую репессию (3).

$$\begin{aligned}
 (1) \quad & \max_{C_{R,t}^i, L_{R,t}^i, D_{R,G,t}^i, B_{R,t}^i} \mathbb{E}_t \sum_{s=0}^{\infty} \beta^s \left[\ln \left(C_{R,t+s}^i - h e^{\bar{z}} C_{R,t+s-1}^a \right) - \frac{\chi}{1+\phi} \left(L_{R,t+s}^i \right)^{1+\phi} \right], \\
 (2) \quad & s.t. \left(1 + \tau_t^C \right) P_t C_{R,t}^i + D_{R,G,t}^i + B_{R,t}^i \leq \left(1 - \tau_t^W \right) W_t L_{R,t}^i + Tr_{R,t}^i + \\
 & + R_{G,t-1} D_{R,G,t-1}^i + R_{t-1} B_{R,t-1}^i + Div_{R,t}^i + H_{R,t}^i, \\
 (3) \quad & D_{R,G,t}^i \geq \nu_t B_{R,t}^i.
 \end{aligned}$$

При формулировке функции полезности мы опираемся на работу [Christiano, Trabandt, Walentin, 2011]. Полезность рикардианца положительно зависит от уровня его потребления $C_{R,t}^i$ относительно того, сколько привыкли потреблять рикардианцы в среднем $C_{R,t-1}^a$, и отрицательно – от количества труда $L_{R,t}^i$. В данной модели все переменные (помимо цен и налоговых ставок) будут выражены в расчете на душу населения. Исключение составляют переменные, которые имеют индекс R или NR . Они выражены в расчете на одного рикардианца или нерикардианца соответственно.

Бюджетное ограничение (2) задает равенство доходов и расходов рикардианца. Расходы включают покупку потребительских товаров по цене $P_t (1 + \tau_t^C)$ – с учетом косвенных налогов τ_t^C . Другими статьями расходов являются покупка государственных облигаций $D_{R,G,t}^i$, инвестирование части средств в корпоративные облигации $B_{R,t}^i$, которые покупаются через финансовых посредников. Доходы рикардианца формируются из трудового заработка $W_t L_{R,t}^i$ за вычетом подоходного налога, взимаемого по ставке τ_t^W , дивидендов, полученных от фирм, которыми он владеет, $Div_{R,t}^i$, государственных транс-

фертов $T_{R,t}^i$, а также инвестиционных доходов: доходов от государственных облигаций $R_{G,t-1}D_{R,G,t-1}^i$ и корпоративных ценных бумаг $R_{t-1}B_{R,t-1}^i$. Кроме того, рикардянские домохозяйства получают часть доходов предпринимателей, реализующих связанные с капиталом проекты. $H_{R,t}^i$ обозначает разницу между этими поступлениями от предпринимателей и стартовым капиталом, которые рикардянцы предоставляют новоиспеченным предпринимателям. При этом часть предпринимателей возвращаются в домохозяйства и становятся работниками – так, что общее количество предпринимателей остается неизменным.

Регуляторное ограничение (3) описывает тот факт, что государство требует домохозяйства покупать свои облигации в объеме не менее доли ν_t от вложений в корпоративные облигации. В данном случае регуляторное ограничение накладывается непосредственно на домохозяйства, а не на финансовых посредников. Таким образом, финансовая репрессия будет напрямую влиять на стимулы домохозяйств и требуемые ими доходности. Это обеспечит большую сопоставимость между моделями без финансового акселератора и с ним, так как в стандартной DSGE-модели с совершенным финансовым рынком не предполагается существование финансовых посредников.

Мы предполагаем, что большинство «реальных» переменных модели не являются стационарными, а растут в соответствии с постоянным темпом \bar{z} . Например, потребление рикардианцев можно представить как произведение двух компонент: $C_{R,t} = c_{R,t}Z_t$, где $c_{R,t}$ – стационарная компонента потребления рикардианцев, а процесс Z_t описывается следующим образом:

$$(4) \quad Z_t = Z_{t-1}e^{\bar{z}}.$$

Основным отличием от решения задачи домохозяйства в стандартной постановке являются уравнения, задающие динамику доходностей государственных и корпоративных облигаций:

$$(5) \quad R_{G,t} = \frac{\lambda_{BC,t} - \lambda_{RC,t}}{\beta \mathbb{E}_t \lambda_{BC,t+1}},$$

$$(6) \quad R_t = \frac{\lambda_{BC,t} + \nu_t \lambda_{RC,t}}{\beta \mathbb{E}_t \lambda_{BC,t+1}},$$

где $\lambda_{BC,t}$ – множитель Лагранжа при бюджетном ограничении; $\lambda_{RC,t}$ – при регуляторном ограничении. В случае отсутствия финансовой репрессии $\lambda_{RC,t} = 0$, обе доходности равны и соответствуют «рыночному» уровню, который наблюдался бы в отсутствие вмешательства государства в инвестиционную деятельность домохозяйств. Однако когда имеет место финансовая репрессия, соответствующий множитель Лагранжа положителен и доходность гособлигаций ниже упомянутого ранее «рыночного» значения. Одновременно с этим финансовая репрессия приводит к росту доходности, которая платится

по корпоративным облигациям. Чем больше требование правительства ограничивает решения домохозяйств, тем больше $\lambda_{RC,t}$ и тем больше разница между наблюдающейся и «рыночной» доходностью по государственным облигациям.

Другие условия первого порядка задачи рикардианских домохозяйств выглядят стандартным образом.

Так как *нерикардианские домохозяйства* лишены доступа к финансовому рынку, в каждом периоде они потребляют весь свой располагаемый доход, который формируется из их трудового дохода (за вычетом подоходного налога) $(1 - \tau_t^W)W_t L_{NR,t}^i$ и трансфертов от государства $Tr_{NR,t}^i$. В соответствии с принятым в литературе подходом (например: [Leeper, Traum, Walker, 2017; Ratto, Roeger, Veld, 2009]) нерикардианцы не оптимизируют, а копируют поведение рикардианцев на рынке труда и потребляют весь полученный доход. Как следствие, потребление нерикардианцев можно представить как

$$(7) \quad C_{NR,t}^i = \frac{(1 - \tau_t^W)W_t L_{NR,t}^i + Tr_{NR,t}^i}{(1 + \tau_t^C)P_t},$$

где $C_{NR,t}^i$ – потребление нерикардианского домохозяйства i в реальном выражении.

2.2. Предприниматели

Задача предпринимателей формулируется по аналогии с [Bernanke, Gertler, Gilchrist, 1999]. В рамках современных DSGE-моделей механизм финансового акселератора был реализован, например, в работе [Christiano, Trabandt, Walentin, 2011], на которую мы опираемся при адаптации подхода [Bernanke, Gertler, Gilchrist, 1999]. Предприниматели покупают капитал и сдают его в аренду фирмам, занимающимся производством товаров. Капитал приобретается за счет собственных средств предпринимателей (их чистого богатства) и займов, предоставленных финансовыми посредниками.

В конце периода t предприниматель j покупает капитал K_t^j , который будет использован для производства в периоде $t + 1$. Стоимость капитала составляет Q_t . В конце периода $t + 1$ предприниматель продает капитал фирме, занимающейся производством капитала.

Доход, который предприниматель получает от реализации своего проекта, подвержен несистематическому (идиосинкратическому) риску. После покупки капитала в объеме $Q_t K_t^j$ эффективное количество капитала, которое оказывается в распоряжении предпринимателя и приносит номинальную валовую доходность R_{t+1}^K , составляет $\omega_{t+1}^j Q_t K_t^j$, где ω_{t+1}^j – независимые и одинаково распределенные величины с математическим ожидани-

ем единица. Предполагается, что ω_{t+1}^j распределены логнормально с параметрами (m, σ_ω^2) . Обозначим функцию распределения ω_{t+1}^j как $F(\omega_{t+1}^j)$.

2.2.1. Оптимальный финансовый контракт

В конце периода t собственные средства предпринимателя j составляют N_t^j . Заняв через финансового посредника средства в размере B_t^j , предприниматель покупает необходимое количество капитала:

$$(8) \quad B_t^j + N_t^j = Q_t K_t^j.$$

Так как предприниматели нейтральны к риску, они принимают весь агрегированный риск на себя. Диверсификация позволяет финансовому посреднику избавиться от не-систематического риска.

Реализацию доходности капитала бесплатно наблюдает лишь сам предприниматель. Если банк хочет узнать реализацию доходности, то он должен понести связанные с аудитом издержки – долю μ от дохода предпринимателя. При такой постановке проблемы в работе [Bernanke, Gertler, Gilchrist, 1999] показано, что оптимальным контрактом будет долговой контракт. Предприниматель обещает заплатить финансовому посреднику доходность X_{t+1}^j . Если реализация дохода позволяет ему заплатить по кредиту, то он выполняет свое обязательство. Если же реализация дохода недостаточна, то предприниматель объявляет дефолт. Тогда банк проводит аудит заемщика и получает $(1-\mu)R_{t+1}^K \omega_{t+1}^j Q_t K_t^j$ (мы опускаем временной индекс у ω^j для упрощения записи). При этом зафиксированная в контракте ставка X_{t+1}^j , которую в результате платит предприниматель, зависит от реализации агрегированной доходности R_{t+1}^K («state-contingent return»). Предприниматели берут на себя весь агрегированный риск, поэтому для финансового посредника доходность по корпоративному займу фактически является безрисковой.

Опишем характеристики оптимального долгового контракта для заданного R_{t+1}^K . Предприниматель может заплатить по кредиту, если реализация ω^j равна или превышает $\bar{\omega}^j$:

$$(9) \quad R_{t+1}^K \bar{\omega}^j Q_t K_t^j = X_{t+1}^j B_t^j.$$

При условии нулевой прибыли финансового посредника, которое имеет место в стандартной модели финансового акселератора, ожидаемый доход по долговому контракту должен быть равен доходности, которая выплачивается домохозяйствам:

$$(10) \quad (1 - F(\bar{\omega}^j)) X_{t+1}^j B_t^j + (1 - \mu) \int_0^{\bar{\omega}^j} \omega^j R_{t+1}^K Q_t K_t^j dF(\omega^j) = R_t B_t^j.$$

Ожидаемый доход от выдачи займа предпринимателям складывается из сумм, полученных от тех предпринимателей, которые смогли расплатиться по кредиту, и средств, которые удалось получить от обанкротившихся фирм.

Объединяя уравнения (8)–(10), получим

$$(11) \quad \left[(1 - F(\bar{\omega}^j))\bar{\omega}^j + (1 - \mu) \int_0^{\bar{\omega}^j} \omega^j dF(\omega^j) \right] R_{t+1}^K Q_t K_t^j = R_t (Q_t K_t^j - N_t^j).$$

Уравнение (11) задает зависимость между $\bar{\omega}^j$ и R_{t+1}^K . Уравнение (9) связывает $\bar{\omega}^j$ и X_{t+1}^j . В зависимости от R_{t+1}^K оптимальный долговой контракт подразумевает разную доходность, которую предприниматель должен выплатить банку (и разную вероятность дефолта предпринимателя, задаваемую соответствующим значением $\bar{\omega}^j$).

Ожидаемый доход предпринимателя после некоторых преобразований можно представить как

$$(12) \quad \mathbb{E}_t \left\{ \left[1 - \mu \int_0^{\bar{\omega}^j} \omega^j dF(\omega^j) \right] \frac{R_{t+1}^K}{R_t} \right\} Q_t K_t^j - (Q_t K_t^j - N_t^j).$$

Чтобы выбрать оптимальный размер капитала, предприниматель максимизирует ожидаемую доходность на капитал (уравнение (12)) по K_t^j и $\bar{\omega}^j$ при условии ограничения (11). В случае постоянной отдачи от масштаба производственной функции мы можем легко агрегировать по предпринимателям.

В результате премия за внешнее финансирование (разница между доходностью по займу и от капитала) отрицательно зависит от доли собственных средств в финансировании. Данная зависимость и лежит в основе механизма финансового акселератора, способствующего усилению циклических колебаний экономической активности.

Введенные обозначения позволяют нам записать чистое богатство предпринимателей. На конец периода $t + 1$ оно складывается из дохода предпринимателей по их проектам V_{t+1} , а также из суммарных стартовых капиталов новоиспеченных предпринимателей H_{t+1}^{start} . При этом доля доходов $(1 - \gamma^E)V_{t+1}$ направляется домохозяйствам:

$$(13) \quad \begin{aligned} N_{t+1} &= \gamma^E V_{t+1} + H_{t+1}^{start} = \\ &= \gamma^E \left[R_{t+1}^K Q_t K_t - \left(R_{t+1} (Q_t K_t - N_t) + \mu \int_0^{\bar{\omega}_{t+1}} \omega R_{t+1}^K Q_t K_t dF(\omega) \right) \right] + H_{t+1}^{start}. \end{aligned}$$

2.3. Производители

Производители арендуют капитал предпринимателей и используют наемный труд домохозяйств для производства промежуточных товаров и продажи их ритейлерам на

совершенно конкурентном рынке по цене P_t^M . Предполагается, что производственная функция обладает свойством постоянной отдачи от масштаба, что позволяет нам записать ее и последующие уравнения этого раздела в агрегированных величинах:

$$(14) \quad Y_t = (K_t^s)^\alpha (Z_t L_t)^{1-\alpha},$$

где K_t^s – объем услуг капитала, арендованных у предпринимателей. Он связан с общим объемом капитала следующим соотношением:

$$(15) \quad K_t^s = u_t K_{t-1}.$$

В данном случае u_t обозначает уровень загрузки капитала. Решением стандартной задачи производителя являются следующие уравнения, задающие спрос на услуги капитала и труд:

$$(16) \quad (1-\alpha)P_t^M Y_t = W_t L_t,$$

$$(17) \quad \alpha P_t^M Y_t = \tilde{R}_t^K K_t^s,$$

где \tilde{R}_t^K – рента капитала; L_t – количество труда на душу населения в экономике.

Рента капитала за вычетом налога на капитал направляется предпринимателям. Оптимальный уровень использования капитала определяется предпринимателями в момент времени t . С одной стороны, более высокий уровень загрузки позволяет получить больший объем ренты. С другой стороны, рост уровня загрузки капитала сопряжен с издержками его использования:

$$(18) \quad \Psi^U(u_t) P_t K_{t-1} = [0,5b_0 b_u u_t^2 + b_0(1-b_u)u_t + b_0(0,5b_u - 1)] P_t K_{t-1}.$$

Такая спецификация приводится, например, в работе [Christiano, Trabandt, Walentin, 2010]. В результате оптимальный уровень использования капитала характеризуется следующим соотношением:

$$(19) \quad (1-\tau_t^K) \tilde{R}_t^K = \Psi^{U'}(u_t) P_t.$$

Также на итоговую доходность капитала предпринимателей влияет изменение цен на капитал. Купив используемый в периоде t капитал K_{t-1} по цене Q_{t-1} , оставшийся на конец периода капитал $(1-\delta)K_{t-1}$ предприниматели продают фирмам, которые занимаются производством капитала, по цене Q_t . В результате доходность, которую предприниматель получает на единицу капитала, можно записать как

$$(20) \quad R_t^K = \frac{(1-\delta)Q_t K_{t-1} + (1-\tau_t^K) \tilde{R}_t^K u_t K_{t-1} - \Psi^U(u_t) P_t K_{t-1}}{Q_{t-1} K_{t-1}}.$$

2.4. Фирмы, производящие капитал

В конце периода t работающие на совершенно конкурентном рынке фирмы покупают у предпринимателей их капитал $(1-\delta)Q_t K_{t-1}$. Затем они инвестируют в создание нового капитала I_t , купив у ритейлеров конечный товар в нужном количестве. После этого они продают предпринимателям обновленный капитал $Q_t K_t$, а полученную прибыль направляют рикарданским домохозяйствам. При этом инвестирование связано с издержками подстройки инвестиций, которые влияют на то, какой объем сделанных инвестиций трансформируется в капитал:

$$(21) \quad K_t = (1-\delta)K_{t-1} + \left(1 - \Psi^I\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right)\right)I_t.$$

Прибыль фирм, производящих капитал, в момент времени t можно записать как

$$(22) \quad \Pi_t^I = (Q_t - P_t)I_t - Q_t \Psi^I\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right)I_t.$$

При этом издержки подстройки инвестиций задаются следующим образом:

$$(23) \quad \Psi^I\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right) = 0,5\Psi^I\left(\frac{I_t}{e^{\bar{\varepsilon}}I_{t-1}} - 1\right)^2.$$

Задача фирм, производящих капитал, состоит в максимизации потока прибыли от операций с капиталом, взвешенного с учетом множителя Лагранжа при бюджетном ограничении домохозяйств:

$$(24) \quad \max_{I_t} \mathbb{E}_t \sum_{s=0}^{\infty} \beta^s \lambda_{BC,t+s} \Pi_{t+s}^I.$$

Множитель Лагранжа $\lambda_{BC,t+s}$ отражает предельную полезность домохозяйств от дополнительной единицы прибыли в момент $t+s$. Схожим образом задача фирм, производящих капитал, записана в исследовании [Gertler, Karadi, 2011].

2.5. Фирмы-ритейлеры

Формулируя задачу ритейлеров, мы также опираемся на работу [Gertler, Karadi, 2011]. Континуум ритейлеров $f \in (0,1)$ покупают у производителей однородный промежуточный продукт по цене P_t^M и без каких-либо дополнительных издержек производят дифференцированный конечный продукт. Ритейлер продает свою продукцию потребителям

конечного товара на рынке монополистической конкуренции по цене P_t^f . Предполагается, что ценообразование характеризуется существованием номинальных жесткостей. В отличие от авторов работы [Gertler, Karadi, 2011] мы моделируем номинальные жесткости по Ротембергу, а не по Кальво. Если темп роста цен ритейлера f отличается от средневзвешенного между общим темпом роста цен в экономике и долгосрочной инфляции π_{ss} , то это ведет к сокращению доходов ритейлера f . Прибыль ритейлеров распределяется между рикардианскими домохозяйствами.

Агрегирование дифференцированного товара происходит в соответствии с CES-функцией:

$$(25) \quad Y_t = \left[\int_0^1 (Y_t^f)^{\frac{\zeta-1}{\zeta}} df \right]^{\frac{\zeta}{\zeta-1}},$$

где ζ – это эластичность замещения товаров. Из задачи минимизации издержек потребителями конечного товара можно получить спрос на продукцию ритейлера f :

$$(26) \quad Y_t^f = \left(\frac{P_t^f}{P_t} \right)^{-\zeta} Y_t, P_t = \left[\int_0^1 (P_t^f)^{1-\zeta} df \right]^{\frac{1}{1-\zeta}}.$$

В период t ритейлер максимизирует приведенный поток прибыли:

$$(27) \quad \max_{P_t^f} \mathbb{E}_t \beta^s \lambda_{BC,t+s} \left\{ (1 - \tau_{t+s}^K) [P_{t+s}^f - P_{t+s}^M] \left(\frac{P_{t+s}^f}{P_{t+s}} \right)^{-\zeta} Y_{t+s} - \frac{\Psi^P}{2} \left(\frac{P_{t+s}^f}{(1 + \pi_{t+s-1})^{\gamma^p} (1 + \pi_{ss})^{1-\gamma^p} P_{t+s-1}^f} - 1 \right)^2 P_{t+s} Y_{t+s} \right\}.$$

2.6. Государство

Государство получает поступления по трем видам налогов: налог на потребление $\tau_t^C P_t C_t$, налог на труд $\tau_t^W W_t L_t$ и налог на капитал $\tau_t^K [\tilde{R}_t^K u_t K_{t-1} + (P_t - P_t^M) Y_t]$. К расходам государства относятся государственные закупки $P_t G_t$ и трансферты T_t (которые государство равномерно распределяет между всеми домохозяйствами).

Также государство выпускает однопериодные облигации в объеме $D_{G,t}$. Номинальная валовая ставка по государственным облигациям обозначается как $R_{G,t}$.

Пользуясь введенными обозначениями, мы можем записать бюджетное ограничение государства:

$$(28) \quad \tau_t^C P_t C_t + \tau_t^W W_t L_t + \tau_t^K \left[\tilde{R}_t^K u_t K_{t-1} + (P_t - P_t^M) Y_t \right] + D_{G,t} = P_t G_t + Tr_t + R_{G,t-1} D_{G,t-1}.$$

Управляемыми переменными государства являются налоговые ставки, трансферты, государственные закупки, а также параметр ν_t , определяющий сколько государственных облигаций домохозяйства должны держать на одну единицу корпоративных облигаций. Динамика налоговых ставок и параметра финансовой репрессии описывается следующим образом:

$$(29) \quad x_t = (x_{t-1})^{\rho^x} (x_{ss})^{1-\rho^x} e^{\varepsilon_t^x}, \quad \varepsilon_t^x \sim N(0, \sigma_x^2), \quad x \in \{\tau^C, \tau^W, \tau^K, \nu\},$$

где x_{ss} – это значение инструмента фискальной политики в стационарном состоянии, определяющееся экзогенно. Уравнение динамики государственных закупок записывается схожим образом, но учитывает нестационарность этой переменной:

$$(30) \quad G_t = (e^{\bar{z}} G_{t-1})^{\rho^G} (\bar{G}_t)^{1-\rho^G} \left(\frac{D_{G,t-1}}{\bar{D}_{G,t-1}} \right)^{-\gamma^G} e^{\varepsilon_t^G}, \quad \varepsilon_t^G \sim N(0, \sigma_G^2).$$

\bar{G}_t в данном случае обозначает то значение госпотребления в период t , которое соответствует траектории сбалансированного роста. Кроме того, госпотребление выполняет функцию стабилизации государственного долга, сокращаясь при ускорении его роста – как, например, в работе [Leeper, Traum, Walker, 2017].

Трансферты задаются экзогенно и характеризуются постоянным темпом роста, равным темпу роста номинального ВВП. Переменной, которая определяется в рыночном равновесии и балансирует бюджетное ограничение правительства, является ставка процента по государственным облигациям.

Центральный банк устанавливает ставку процента R_t^{CB} в соответствии с правилом Тейлора:

$$(31) \quad \frac{R_t^{CB}}{R_{ss}^{CB}} = \left(\frac{R_{t-1}^{CB}}{R_{ss}^{CB}} \right)^{\rho^M} \left(\left(\mathbb{E}_t \left[\frac{1 + \pi_{t+1}}{1 + \pi_{ss}} \right] \right)^{\gamma^R} \left(\mathbb{E}_t \left[\frac{Y_{t+1}}{Y_{t+1}} \right] \right)^{\gamma^Y} \right)^{1-\rho^M} e^{\varepsilon_t^M},$$

где R_{ss}^{CB} – значение ставки центрального банка в долгосрочном равновесии. Ставка центрального банка, установленная в момент t , определяет номинальную доходность по облигациям, купленным в период t .

2.7. Решение модели

Наличие издержек мониторинга, издержек использования капитала и подстройки цен ведет к возникновению реальных потерь выпуска:

$$(32) \quad P_t Y_t = P_t (C_t + I_t + G_t + \Psi^U(u_t) K_{t-1} + \Psi^P(\pi_t) Y_t) + \mu R_t^K Q_{t-1} K_{t-1} \int_0^{\bar{\omega}_t} \omega_t dF(\omega_t).$$

Уравнения модели приводятся в стационарный вид, после чего находится стационарное состояние модели («стеди-стейт»). Чтобы получить функции импульсного отклика, уравнения модели линеаризуются около ее стационарного состояния. При этом используется аппроксимация первого порядка. Также представляет собой интерес нелинейное решение модели, однако в рамках данной работы мы изучаем поставленную проблему с использованием более стандартных для соответствующей литературы приемов. Полная информация об уравнениях модели и ее решении может быть предоставлена авторами по запросу.

2.8. Модель с совершенным финансовым рынком

Исключение расширенного моделирования процесса трансформации сбережений в инвестиции ведет к двум типам изменений. Во-первых, полностью упраздняется блок, связанный с деятельностью предпринимателей. Решение об оптимальном количестве покупаемого капитала и оптимальном уровне его использования принимают рикардианцы. Соответственно, вторым изменением модели является корректировка задачи рикардианских домохозяйств:

$$(33) \quad \max_{C_{R,t}^i, L_{R,t}^i, D_{R,G,t}^i, K_{R,t}^i, u_t^i} \mathbb{E}_t \sum_{s=0}^{\infty} \beta^s \left[\ln(C_{R,t+s}^i - h e^{\bar{z}} C_{R,t+s-1}^a) - \frac{\chi}{1+\phi} (L_{R,t+s}^i)^{1+\phi} \right],$$

$$(34) \quad s.t. (1 + \tau_t^C) P_t C_{R,t}^i + D_{R,G,t}^i + Q_t K_{R,t}^i + \Psi^U(u_t^i) P_t K_{R,t-1}^i \leq$$

$$(34) \quad \leq (1 - \tau_t^W) W_t L_{R,t}^i + Tr_{R,t}^i + Div_{R,t}^i + R_{G,t-1} D_{R,G,t-1}^i +$$

$$(34) \quad + (1 - \tau_t^K) \tilde{R}_t^K u_t^i K_{R,t-1}^i + Q_t (1 - \delta) K_{R,t-1}^i,$$

$$(35) \quad D_{R,G,t}^i \geq \nu_t \bar{Q}_t K_{R,t}^i.$$

В данной задаче государство требует домохозяйства покупать гособлигации в объеме, не меньшем доли ν_t от стоимости капитала, оцененного по его трендовой цене. Если бы государство требовало выдерживать соотношение между государственным долгом и стоимостью капитала, оцененного по текущей цене, это могло бы привести к достаточно высокой волатильности государственного долга.

В результате единственным уравнением, характеризующим оптимальное поведение домохозяйств, которое требует корректировки, является условие первого порядка для оптимальных вложений в капитал (оно заменяет условие для оптимального уровня корпоративных облигаций). Пользуясь введенным ранее обозначением R_t^K , это условие можно записать как

$$(36) \quad 1 = \beta \mathbb{E}_t \left(\frac{\lambda_{BC,t+1}}{\lambda_{BC,t} + \nu_t \lambda_{RC,t}} \frac{\bar{Q}_t}{Q_t} R_{t+1}^K \right).$$

Условие, характеризующее оптимальный выбор уровня использования капитала рикардианскими домохозяйствами, идентично соответствующему условию в модели с финансовым акселератором.

3. Калибровка модели

Сравнение механизма трансмиссии финансовой репрессии в двух типах моделей мы проводим на примере экономики США, так как по ней доступен максимально широкий набор статистики и для США оценен ряд DSGE-моделей с финансовыми фрикциями, что позволяет нам провести калибровку нашей модели. Калибровка параметров представлена в табл. 1.

Таблица 1.

Калибровка параметров модели

Параметр	Обозначение	Значение	Обоснование
Эластичность выпуска по капиталу	α	0,17	0,17 в [Merola, 2015], 0,19 в [Smets, Wouters, 2007]
Долгосрочный темп роста	$100 \bar{z}$	0,34	Средний темп роста за 2013Q1-2017Q4, 0,34 в [Leeper, Traum, Walker, 2017], 0,38 в [Merola, 2015]
Дисконтирующий фактор	β	0,99	Общепринятое значение, 0,99 в [Leeper, Traum, Walker, 2017]
Параметр привычек потребления	h	0,62	0,62 в [Merola, 2015]
Обратная эластичность предложения труда Фриша	φ	1,92	1,92 в [Merola, 2015]
Доля рикардианцев	n	0,90	Консервативная оценка. 0,70 в [Leeper, Traum, Walker, 2017]
Параметр издержек подстройки инвестиций	ψ^I	5,02	5,02 в [Merola, 2015]
Параметр издержек подстройки уровня использования мощностей	b_u	8,09	Соответствует аналогичному параметру в [Merola, 2015]
Норма амортизации	δ	0,025	Общепринятое значение. 0,025 в [Leeper, Traum, Walker, 2017]

Окончание табл. 1.

Параметр	Обозначение	Значение	Обоснование
Эластичность замещения между дифференцированными товарами	ζ	1,64	Соответствует наценке в [Merola, 2015; Smets, Wouters, 2007]
Параметр издержек подстройки цен	ψ^P	150	Примерно соответствует параметру Кальво 0,94 в [Leeper, Traum, Walker, 2017]
Параметр индексации цен	γ^P	0,21	0,21 в [Leeper, Traum, Walker, 2017]
Издержки мониторинга	μ	0,141	
Параметр идиосинкратического шока доходности капитала	σ	0,272	Калибровка параметров финансового контракта
Персистентность чистого богатства предпринимателей	γ^E	0,8	0,818 в [Christiano, Trabandt, Walentin, 2011]
Инфляция в стационарном состоянии	$100 \pi_{ss}$	0,38	Средний темп инфляции за 2013Q1–2017Q4
Реакция ЦБ на инфляцию	γ^R	1,63	1,63 в [Merola, 2015]
Реакция ЦБ на выпуск	γ^Y	0,03	0,03 в [Merola, 2015]
Инерция правила ЦБ	ρ^M	0,8	0,77 в [Merola, 2015]
Реакция госзакупок на рост долга	γ^G	0,20	Соответствует [Leeper, Traum, Walker, 2017]
Налог на потребление	τ_{ss}^C	0,08	
Налог на труд	τ_{ss}^W	0,22	
Налог на капитал	τ_{ss}^K	0,22	
Отношение государственного долга к аннуализированному ВВП	Определяет ν_{ss}	0,98	Средние за 2013Q1–2017Q4
Доля госпотребления в ВВП	ω^G	0,145	
Доходы от финансовой репрессии в стационарном состоянии (% ВВП)	Δ^{FR}	0,01	0,01 в [Reinhart, Sbrancia, 2015] при исключении первых послевоенных лет

На основе статистики за 2013–2017 гг. мы калибруем темп роста и уровень инфляции, отношение государственного долга и госзакупок к ВВП, а также уровни налоговых ставок. Эффективные налоговые ставки рассчитаны в соответствии с методологией, предложенной в работе [McDaniel, 2007]. Параметры финансового рынка (в частности, μ и σ) мы подбираем так, чтобы выполнялся ряд эмпирических фактов:

- отношение чистого богатства предпринимателей к их капиталу равно 0,5. В 2013–2017 гг. соотношение между чистым богатством нефинансовых компаний и общим объемом их активов в соответствии с финансовыми счетами США, публикуемыми ФРС, находилось примерно на этом уровне. Эта же величина соответствует долгосрочному среднему, в соответствии с которым калибруется [Bernanke, Gertler, Gilchrist, 1999].
- доля предпринимателей, которые сталкиваются с банкротством, равна 0,03 в годовом выражении. Данное значение использовалось в работе [Bernanke, Gertler, Gilchrist, 1999].
- премия, которую предприниматели получают по сравнению с безрисковыми вложениями, равна 2,4% в годовом выражении. Данная риск-премия равна соотношению между доходностью корпоративных облигаций с рейтингом Moody's Baa и доходностью 10-летних гособлигаций в среднем в 2013–2017 гг.

Экономия на процентных платежах благодаря финансовой репрессии в стационарном состоянии калибруется нами на уровне 1% ВВП (параметр Δ^{FR} в табл. 1). Это значение близко к нижнему диапазону оценки соответствующих доходов в [Reinhart, Sbrancia, 2015]. Калибровка стационарного состояния доходов от финансовой репрессии на более низком уровне влияет на основные результаты не слишком существенно.

Большинство других параметров мы калибруем в соответствии с [Merola, 2015], где на данных США за 1967–2012 гг. оценивалась DSGE-модель с финансовым акселератором. Однако фискальный блок в данной работе моделируется упрощенно, в связи с чем некоторые параметры мы калибруем в соответствии с работой [Leeper, Traum, Walker, 2017], авторы которой изучали вопрос величины фискального мультипликатора в США. Все авторегрессионные коэффициенты мы калибруем на уровне 0,8.

4. Результаты и их интерпретация

Рассмотрим результаты ужесточения политики финансовой репрессии в масштабе, необходимом для привлечения за первый год суммы, чья приведенная стоимость равна 0,1% значения квартального ВВП в стационарном состоянии модели. Дополнительными доходами от финансовой репрессии в данном случае являются рост долга за вычетом увеличения процентных платежей, связанных с его обслуживанием. При этом фактические процентные платежи можно представить как разность процентных платежей по «рыночной ставке» и экономии на процентных платежах за счет финансовой репрессии («репресссионного налога» в терминологии [Reinhart, Sbrancia, 2015]).

На рис. 1 представлены функции импульсного отклика основных переменных на шок финансовой репрессии в двух моделях. Прежде всего, обращает на себя внимание разный масштаб шока. Если в модели с финансовым акселератором требуется соотношение между государственным долгом и корпоративными облигациями необходимо увеличить на 12 п.п., то в базовой модели отношение государственного долга к капиталу

нужно увеличить только на 0,2 п.п. Это, в том числе, обусловлено тем, что в данных случаях речь идет о разного рода требованиях: объем капитала заметно больше объема корпоративных облигаций в модели с финансовыми фрикциями, так как существенная часть финансируется из собственных средств предпринимателей.

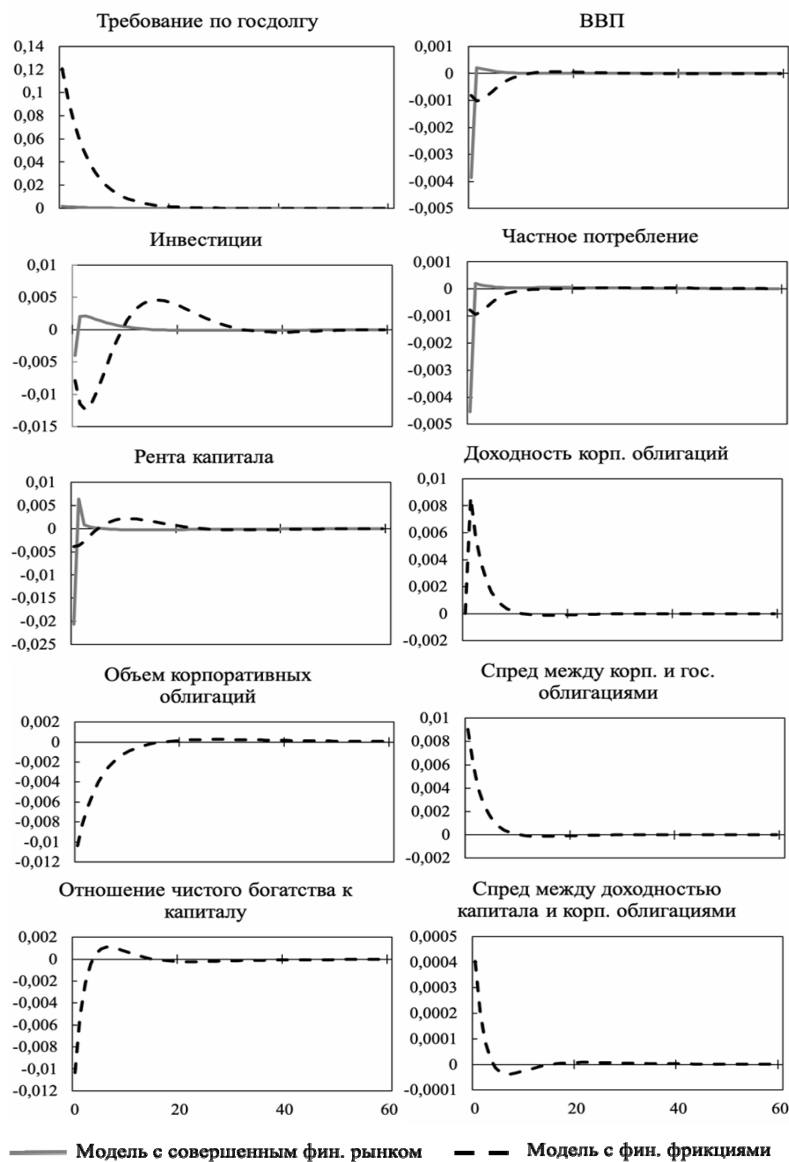


Рис. 1. Функции импульсного отклика в ответ на шок финансовой репрессии (процентные отклонения переменных от стационарного состояния, для требования по государственному облигациям и спредам ставок – абсолютное отклонение)

В момент шока в модели с совершенным финансовым рынком ВВП сокращается на 0,4%, а в версии с финансовыми фрикциями – только на 0,1%. Однако в последующие периоды в базовой версии модели ВВП быстро восстанавливается и на некоторое время оказывается немного выше стационарного состояния. В модели с финансовыми фрикциями отрицательный эффект на ВВП оказывается более пролонгированным. За данным фактом стоят особенности трансмиссии шока финансовой репрессии в двух рассматриваемых моделях.

Шок финансовой репрессии оказывает влияние на два компонента ВВП: частное потребление и инвестиции. Влияние ужесточения требования по вложениям в гособлигации на компоненты ВВП качественно схоже в обеих моделях. В момент шока домохозяйства оказываются вынуждены существенно увеличить вложения в государственные облигации, сократив средства, которые направляются на потребление и инвестиции в капитал или покупку корпоративных облигаций. Это ведет к спаду экономической активности, сокращению ренты капитала и заработных плат. Особенно существенно на спад реагируют нерикардянцы, которые сталкиваются со значительным сокращением своих доходов.

Падение потребления в модели с совершенным финансовым рынком оказывается более существенным, чем в модели с финансовыми фрикциями: 0,45% против 0,08%. Сокращение доходности капитала, вызванное резким спадом в экономике, напрямую воздействует на баланс и стимулы домохозяйств. При этом уже спустя квартал в модели с совершенным финансовым рынком потребление и инвестиции оказываются выше стационарного состояния. Причиной этого становится ослабление требования к объему покупаемых гособлигаций (из-за смягчения регуляторного требования и сократившегося объема капитала) и рост ренты капитала. В результате после резкого спада в экономической активности на фоне ослабления ограничения происходит восстановительный рост.

В модели с финансовыми фрикциями отрицательное воздействие финансовой репрессии в момент шока распределяется между потреблением и инвестициями иным образом. В момент шока держатели корпоративных облигаций не несут потерь: номинальная доходность зафиксирована, а реальная даже немного растет из-за спада в экономике и дефляции. Весь удар от падения доходности капитала, обусловленной сокращением спроса в экономике, берут на себя предприниматели, которые сталкиваются с сокращением своего чистого богатства. Домохозяйства также сокращают свое потребление из-за необходимости вложить больше средств в гособлигации и падения заработных плат, однако масштаб отрицательного влияния на частное потребление оказывается меньшим.

В следующем квартале условия займа для предпринимателей ухудшаются, так как кредиторы пересматривают ставки с учетом возросших рисков (снижение отношения чистого богатства предпринимателей к капиталу заставляет домохозяйства требовать большую премию за внешнее финансирование). Как следствие, в отличие от модели с совершенным финансовым рынком вместо оживления инвестиционной активности наблюдается углубление спада в инвестициях. В отсутствие инвестиционного бума ВВП и доходность капитала восстанавливаются медленно.

Со временем из-за низкого уровня инвестиций отношение чистого богатства предпринимателей к капиталу оказывается выше своего долгосрочного уровня, что означает сокращение спреда между внутренней доходностью проектов предпринимателей и доходностью, которую они платят за внешнее финансирование. Со временем после ослаб-

ления требования по покупке государственных облигаций инвестиции оказываются выше стационарного состояния, что в некоторой степени транслируется и в ВВП.

В момент шока в модели с совершенным финансовым рынком инвестиции сокращаются на 0,40%, а в модели с финансовыми фрикциями – на 0,79%. Кроме того, в модели с финансовыми фрикциями спад инвестиционной активности со временем углубляется. Максимальное сокращение инвестиций наблюдается спустя два квартала после шока и составляет 1,23%.

Дополнительно отметим, что по сравнению с моделью с совершенным финансовым рынком введение финансового акселератора приводит к тому, что некоторые переменные модели вместо V-образной динамики в первые периоды после шока начинают характеризоваться U-образной динамикой. Введение дополнительной фрикции позволяет сгладить их динамику. Это не означает, что гладкую динамику в ответ на шок финансовой репрессии невозможно получить вне модели с финансовыми фрикциями. Но при том наборе фрикций и экономических агентов, который был использован в модели с совершенным финансовым рынком, для получения гладкой динамики некоторых переменных требуется введение механизма финансового акселератора.

В целом разница между влиянием ужесточения финансовой репрессии и последующей либерализацией финансового рынка в двух моделях определяется двумя эффектами. Во-первых, рассмотрение задачи потребителей и задачи предпринимателей, осуществляющих инвестиции, как задач независимых экономических агентов приводит к перераспределению негативных эффектов ужесточения финансовой репрессии. Вызванное спадом экономической активности сокращение ренты капитала ложится на предпринимателей-заемщиков, а домохозяйства-кредиторы оказываются защищены от этого риска. Как следствие, в меньшей степени сокращается частное потребление. В экономике, где доля потребления высока, это позволяет выпуску сократиться в меньшей степени.

Во-вторых, инвестиции оказываются более чувствительны к изменению экономической конъюнктуры из-за механизма финансового акселератора. Тот факт, что падение ренты капитала полностью ложится на предпринимателей, означает, что инвестиции сильнее реагируют на спад экономической активности. Зависимость условий финансирования от финансового положения предпринимателей усиливает данный эффект. В результате отрицательный эффект финансовой репрессии на инвестиции растет.

Интерес для обсуждения представляют долгосрочные последствия финансовой репрессии. Сравним уровни ВВП и потребления на душу населения в стационарных состояниях моделей с финансовой репрессией и финансовыми фрикциями – и без них. В модели с совершенным финансовым рынком введение финансовой репрессии приводит к сокращению ВВП на душу населения на 4,6%, а потребления – на 3,7%. В модели с финансовыми фрикциями падение гораздо существенней: на 8,9 и 7,7% соответственно. Финансовая репрессия заставляет домохозяйства требовать большую доходность от альтернативных по отношению к государственным облигациям инвестиций. Как следствие, объем капитала в экономике сокращается. В модели с финансовыми фрикциями этот эффект усиливается, так как предприниматели должны платить премию за внешнее финансирование. Аналогичным образом, потери, связанные с несовершенством финансового рынка, усиливаются в случае, когда имеет место финансовая репрессия. Более подробная информация представлена в табл. 2.

Таким образом, хотя временное ужесточение политики финансовой репрессии ведет к меньшим потерям в терминах частного потребления, если в модели учтен механизм финансового акселератора, долгосрочные последствия финансовой репрессии более существенны при наличии финансовых фрикций.

Таблица 2.

**Сравнение уровней ВВП и частного потребления
на душу населения в стационарном состоянии моделей**

	Без финансового акселератора	С финансовым акселератором
ВВП (% от значения в модели без финансового акселератора и финансовой репрессии)		
Без финансовой репрессии	100	96
С финансовой репрессией	95	87
Потребление (% от значения в модели без финансового акселератора и финансовой репрессии)		
Без финансовой репрессии	100	97
С финансовой репрессией	96	89

Проанализировав последствия финансовой репрессии самой по себе, перейдем к сравнению такого способа финансирования роста государственных закупок на 1% с альтернативными – налогами на потребление, труд и капитал. В каждом из сценариев мы подбираем необходимое изменение налоговой ставки или регуляторного требования так, чтобы приведенная стоимость дополнительных доходов от данной меры в первый год после шока была равна приведенной стоимости дополнительных расходов на государственные закупки. Значения соответствующих фискальных мультипликаторов представлены в табл. 3.

Финансовая репрессия оказывается наименее эффективным способом финансирования роста государственных закупок с точки зрения значения мультипликаторов. В модели с финансовыми фрикциями при таком способе финансирования мультипликатор госрасходов оказывается заметно меньше единицы (0,5), а в модели с совершенным финансовым рынком в ответ на изучаемую меру фискальной политики ВВП существенно падает. В то же время в модели с совершенным финансовым рынком спад вскоре сменяется восстановительным ростом на фоне ослабления финансовой репрессии.

В модели с совершенным финансовым рынком финансирование роста государственных закупок за счет налогов на труд и капитал приводит к количественно схожим откликам выпуска и его компонентов. При этом рост ставки налога на капитал чуть сильнее сказывается на динамике инвестиций.

Финансирование за счет повышения налогов на потребление характеризуется наименьшим значением мультипликатора из всех искажающих налогов. Хотя его влияние на инвестиции схоже с другими налогами (отрицательное влияние увеличения налогов компенсируется стимулирующим ростом государственных закупок), рост налога на потребление в существенной мере дестимулирует само потребление. Так как в рассматриваемой модели доля потребления высока, такое финансирование характеризуется низким значением фискального мультипликатора.

В модели с финансовыми фрикциями соотношение мультипликаторов между собой качественно схоже с моделью с совершенным финансовым рынком, при этом их значения в большинстве своем выше. Основной причиной этого является меньшая чувствительность ВВП к росту налоговой нагрузки в расширенной версии модели. Домохозяйства меньше подвержены риску ухудшения экономической ситуации, что при достаточно высокой доле потребления в ВВП снижает его чувствительность к риску. В наибольшей степени этот эффект проявляется в случае финансовой репрессии, однако этот механизм оказывает влияние и на мультипликаторы налогов.

Таблица 3.

**Кумулятивные мультипликаторы государственных закупок
при различных сценариях финансирования**

	Модель с финансовым акселератором		Модель без финансового акселератора	
	в момент шока	через 1 год	в момент шока	через 1 год
ВВП				
Финансовая репрессия	0,47	0,13	-3,30	0,46
Налог на потребление	0,68	0,33	0,27	0,11
Налог на труд	1,06	1,00	0,64	0,69
Налог на капитал	1,03	0,93	0,52	0,58
Инвестиции				
Финансовая репрессия	-0,11	-0,22	-0,09	0,19
Налог на потребление	0,00	0,01	-0,02	-0,01
Налог на труд	0,01	0,04	-0,02	0,02
Налог на капитал	0,00	0,00	-0,03	-0,03
Потребление				
Финансовая репрессия	-0,42	-0,65	-4,21	-0,71
Налог на потребление	-0,33	-0,68	-0,71	-0,88
Налог на труд	0,05	-0,04	-0,35	-0,33
Налог на капитал	0,03	-0,07	-0,45	-0,38

Примечание: приведенные в таблице мультипликаторы рассчитываются как отношение приведенной стоимости прироста анализируемой переменной к приведенной стоимости дополнительного госпотребления.

На рис. 2 представлены функции импульсного отклика ВВП, по которым ранее были рассчитаны мультипликаторы. Они позволяют проанализировать динамику экономической активности за пределами года после первоначального шока.

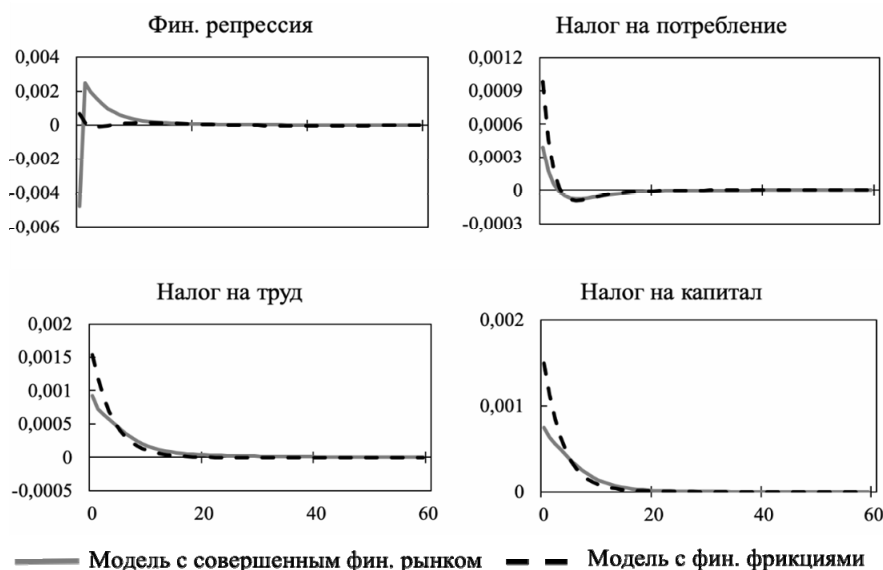


Рис. 2. Функции импульсного отклика ВВП в ответ на шок государственных закупок, профинансированный различными способами (процентные отклонения от стационарного состояния)

Основные различия между динамикой ВВП в двух версиях модели наблюдаются сразу после шока. В случае налога на труд и на капитал рост экономической активности постепенно затухает на фоне возвращения государственных закупок и налоговых ставок к своим долгосрочным трендам. Отрицательное влияние роста налога на потребление оказывается более пролонгированным, что приводит к нахождению ВВП ниже своего стационарного состояния через некоторое время после шока.

5. Заключение

Значительная часть исследований феномена финансовой репрессии в контексте общего равновесия проводится без учета несовершенств финансовой системы. В рамках данной статьи было проведено сравнение последствий финансовой репрессии в двух типах DSGE-моделей: стандартной DSGE-модели среднего размера с совершенным финансовым рынком и DSGE-модели с финансовыми фрикциями.

Мы приходим к выводу, что трансмиссия финансовой репрессии в рассмотренных моделях характеризуется двумя важными отличиями. Во-первых, в модели с финансовыми фрикциями, где потребители-кредиторы и предприниматели-заемщики являются отдельными экономическими агентами, распределение последствий финансовой репрессии между ними существенно отражается на ее общем воздействии на экономику. В модели с совершенным финансовым рынком резкое падение экономической активности из-за ужесточения финансовой репрессии полностью ложится на домохозяйства, которые сокращают свое потребление и инвестиции. В модели с финансовыми фрикциями падение ренты капитала оказывает влияние на богатство предпринимателей, при этом доход

домохозяйств от вложений в корпоративные облигации зафиксирован и их финансовое положение не ухудшается столь существенно. Меньшее падение потребления в результате ужесточения финансовой репрессии поддерживает общую экономическую активность.

Во-вторых, тот факт, что в модели с финансовыми фрикциями ухудшение финансового положения заемщиков ведет к ужесточению условий финансирования, влияет на чувствительность инвестиций к шоку финансовой репрессии. Помимо того, что ухудшение финансового положения предпринимателей сокращает объем собственных средств, доступных для финансирования инвестиционных проектов, оно также ухудшает условия предоставления внешнего финансирования.

Количественно описанные эффекты могут быть достаточно существенны. В использованной в данной статье калибровке ужесточение финансовой репрессии, способное увеличить соответствующие доходы государства за первый год на 0,1% квартального ВВП, приводит к падению ВВП на 0,4% в модели с совершенным финансовым рынком – и только на 0,1% в модели с финансовыми фрикциями. В экономике с высокой долей частного потребления первый из описанных эффектов оказывается более существенным, чем второй. В то же время в модели с финансовыми фрикциями отрицательное влияние финансовой репрессии на ВВП оказывается более пролонгированным. Таким образом, моделирование финансового рынка в явном виде оказывается важным для корректной оценки последствий финансовой репрессии.

При этом отрицательное влияние финансовой репрессии на инвестиции оказывается более существенным в модели с финансовыми фрикциями несмотря на то, что общий спад в экономической активности в этой версии модели заметно меньше. В модели с совершенным финансовым рынком инвестиции в момент шока падают на 0,4%, но затем начинают расти. В модели с финансовыми фрикциями изначальное падение составляет 0,8%, а максимальное – 1,2% спустя два квартала после шока.

В долгосрочной перспективе отрицательные последствия финансовой репрессии, приносящей государству ежегодно 1% ВВП за счет экономии на процентных платежах, достаточно существенны, в том числе для потребления. Финансовая репрессия и финансовые фрикции усиливают негативный эффект друг друга на накопление капитала и, как следствие, на потребление. Добавление в модель без фрикций финансового акселератора приводит к падению потребления на душу населения на 3%, добавление финансовой репрессии – на 4%. При наличии двух типов фрикций потребление на душу населения сокращается на 11%.

Наконец, сравнивая финансовую реессию с альтернативными способами финансирования роста государственных закупок (налогами на потребление, труд и капитал), мы приходим к выводу о том, что финансовая репрессия характеризуется самым низким значением фискального мультипликатора в момент шока. Хотя по мере ослабления регуляторных ограничений инвестиции оказываются даже выше своего долгосрочного равновесия, отрицательный эффект на инвестиции в момент шока существенен. Как следствие, даже в условиях несовершенств финансовых рынков финансовая репрессия не является оптимальным способом финансирования роста государственных закупок.

* *
*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Исаков К.С., Пекарский С.Э.* Оценка воздействия финансовой репрессии на доходы бюджета // Экономическая политика. 2016. Т. 11. № 5. С. 28–49.
- Исаков К.С., Пекарский С.Э.* Эффективность фискального стимулирования в условиях финансовой репрессии // Журнал экономической теории. 2017. № 4. С. 59–68.
- Мамедли М.О., Норкина О.А.* Оптимальная финансовая репрессия в модели перекрывающихся поколений с эндогенным предложением труда // Журнал Новой экономической ассоциации. 2019. № 3(43). С. 34–56.
- Норкина О.А.* Модель Рамсея с финансовой репрессией и государственными закупками // Экономический журнал ВШЭ. 2018. Т. 22. № 4. С. 631–661.
- Норкина О.А., Пекарский С.Э.* Нерыночное размещение долга как финансовая репрессия // Журнал Новой экономической ассоциации. 2015. № 28. С. 31–55.
- Becker B., Ivashina V.* Financial Repression in the European Sovereign Debt Crisis // Review of Finance. 2017. Vol. 22. № 1. P. 83–115.
- Bernanke B.S., Gertler M., Gilchrist S.* The Financial Accelerator in a Quantitative Business Cycle Framework // Handbook of Macroeconomics. 1999. Vol. 1. P. 1341–1393.
- Christiano L.J., Trabandt M., Walentin K.* DSGE Models for Monetary Policy Analysis // Handbook of Monetary Economics. North Holland. 2010. Vol. 3. P. 285–367.
- Christiano L.J., Trabandt M., Walentin K.* Introducing Financial Frictions and Unemployment Into a Small Open Economy Model // Journal of Economic Dynamics and Control. 2011. Vol. 35. № 12. P. 1999–2041.
- Clarida R., Gali J., Gertler M.* Monetary Policy Rules and Macroeconomic Stability: Evidence and Some Theory // The Quarterly Journal of Economics. 2000. Vol. 115. № 1. P. 147–180.
- Cox W.M., Hirschhorn E.* The Market Value of US Government Debt; Monthly, 1942–1980 // Journal of Monetary Economics. 1983. Vol. 11. № 2. P. 261–272.
- Fry M.J.* In Favour of Financial Liberalisation // The Economic Journal. 1997. Vol. 107. № 442. P. 754–770.
- Gertler M., Karadi P.* A Model of Unconventional Monetary Policy // Journal of Monetary Economics. 2011. Vol. 58. № 1. P. 17–34.
- Giovannini A., De Melo M.* Government Revenue from Financial Repression // The American Economic Review. 1993. Vol. 83. № 4. P. 953–963.
- Haslag J.H., Koo J.* Financial Repression, Financial Development and Economic Growth: Federal Reserve Bank of Dallas Working Paper 9902. 1999.
- Jafarov E., Maino R., Pani M.* Financial Repression is Knocking at the Door, Again: International Monetary Fund Working Paper 19/211. 2019.
- Lee I., Shin J.H.* Financial Liberalization, Crises, and Economic Growth // Asian Economic Papers. 2008. Vol. 7. № 1. P. 106–115.
- Leeper E.M., Traum N., Walker T.B.* Clearing up the Fiscal Multiplier Morass // The American Economic Review. 2017. Vol. 107. № 8. P. 2409–2454.
- McDaniel C.* Average Tax Rates on Consumption, Investment, Labor and Capital in the OECD 1950–2003 // Arizona State University Manuscript. 2007.
- Merola R.* The Role of Financial Frictions during the Crisis: An Estimated DSGE Model // Economic Modelling. 2015. Vol. 48. P. 70–82.
- Ratto M., Roeger W., Veld J.* QUEST III: An Estimated Open-Economy DSGE Model of the Euro Area with Fiscal and Monetary Policy // Economic Modelling. 2009. Vol. 26. № 1. P. 222–233.

Reinhart C.M. The Return of Financial Repression // *Financial Stability Review*. 2012. Iss. 16. P. 37–48.

Reinhart C.M., Sbrancia M.B. The Liquidation of Government Debt // *Economic Policy*. 2015. Vol. 30. № 82. P. 291–333.

Roubini N., Sala-i-Martin X. Financial Repression and Economic Growth // *Journal of Development Economics*. 1992. Vol. 39. № 1. P. 5–30.

Scheer A., Muller G., Kriwoluzky A. Financial Repression in General Equilibrium: Beitrage zur Jahrestagung des Vereins fur Socialpolitik Working Paper. 2017.

Smets F., Wouters R. Shocks and Frictions in US Business Cycles: A Bayesian DSGE Approach // *The American Economic Review*. 2007. Vol. 97. № 3. P. 586–606.

Financial Repression in a DSGE Model with Financial Frictions¹

Mariia Elkina², Sergey Pekarski³

² National Research University Higher School of Economics,
11, Pokrovsky blvd, Moscow, 109028, Russian Federation.
E-mail: elkina@nifi.ru

³ National Research University Higher School of Economics,
11, Pokrovsky blvd, Moscow, 109028, Russian Federation.
E-mail: spekarski@hse.ru

To explore the role of financial frictions for macroeconomic policy transmission, this paper compares macroeconomic effects of tightening financial repression in the standard medium-scale DSGE model which assumes perfect capital markets and the one with financial frictions. Introducing financial frictions into the model deepens negative impact of financial repression on private investment, it but leads to weaker initial negative response in output. This result is driven by two effects. Firstly, in the model with financial frictions, investment is more sensitive to changes in the economic activity because negative shock worsens financial health of entrepreneurs and leads to tighter borrowing conditions. Secondly, in the model with financial frictions, the problem of households who consume and save and that of entrepreneurs who invest in capital are considered separately. Financial repression reduces return on capital, which further worsens financial stance of entrepreneurs, but does not impact return received by creditors because it is fixed in the contract. Hence, the impact of financial repression on households and their consumption is smaller in the model with financial frictions. In the consumption-led economy the overall effect on output is less prominent if we model financial market explicitly. Quantitatively, this effect can be quite substantial, so we conclude that analysis of financial repression effects calls for explicit modeling of financial market and its specific characteristics despite possible benefits of a simpler model. Furthermore, when compared to various distor-

¹The reported study was funded by RFBR, project number 19-310-90064.

tionary taxation measures as a way to finance an increase in government purchases, financial repression produces lower fiscal multipliers.

Key words: financial repression; fiscal policy; financial accelerator; financial frictions; general equilibrium model.

JEL Classification: E62, H63.

* *

*

References

- Becker B., Ivashina V. (2017) Financial Repression in the European Sovereign Debt Crisis. *Review of Finance*, 22, 1, pp. 83–115.
- Bernanke B.S., Gertler M., Gilchrist S. (1999) The Financial Accelerator in a Quantitative Business Cycle Framework. *Handbook of Macroeconomics*, 1, pp. 1341–1393.
- Bianchi F., Ilut C. (2017) Monetary/Fiscal Policy Mix and Agents' Beliefs. *Review of Economic Dynamics*, 26, pp. 113–139.
- Christiano L.J., Trabandt M., Walentin K. (2010) DSGE Models for Monetary Policy Analysis. *Handbook of Monetary Economics*. North Holland., 3, pp. 285–367.
- Christiano L.J., Trabandt M., Walentin K. (2011) Introducing Financial Frictions and Unemployment into a Small Open Economy Model. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 35, 12, pp. 1999–2041.
- Clarida R., Gali J., Gertler M. (2000) Monetary Policy Rules and Macroeconomic Stability: Evidence and Some Theory. *The Quarterly Journal of Economics*, 115, 1, pp. 147–180.
- Cox W.M., Hirschhorn E. (1983) The Market Value of US Government Debt; Monthly, 1942–1980. *Journal of Monetary Economics*, 11, 2, pp. 261–272.
- Fry M.J. (1997) In Favour of Financial Liberalisation. *The Economic Journal*, 107, 442, pp. 754–770.
- Gertler M., Karadi P. (2011) A Model of Unconventional Monetary Policy. *Journal of Monetary Economics*, 58, 1, pp. 17–34.
- Giovannini A., De Melo M. (1993) Government Revenue from Financial Repression. *The American Economic Review*, 83, 4, pp. 953–963.
- Haslag J.H., Koo J. (1999) *Financial Repression, Financial Development and Economic Growth*. Federal Reserve Bank of Dallas Working Paper 9902.
- Isakov K.S., Pekarski S.E. (2016) Ocenka vozdeystviya finansovoy repressii na dohody byudzheta [An Estimation of Impact of Financial Repression on Budget Revenues]. *Economic Policy*, 11, 5, pp. 28–49.
- Isakov K.S., Pekarski S.E. (2017) Effektivnost' fiskal'nogo stimulirovaniya v usloviyah finansovoy repressii [On the Efficiency of Fiscal Stimulus under Financial Repression]. *Russian Journal of Economic Theory*, 4, pp. 59–68.
- Jafarov M.E., Maino M.R., Pani M.M. (2019) *Financial Repression is Knocking at the Door, Again*. International Monetary Fund Working Paper 19/211.
- Justiniano A., Primiceri G.E., Tambalotti A. (2013) Is There a Trade-off between Inflation and Output Stabilization? *American Economic Journal: Macroeconomics*, 5, 2, pp. 1–31.
- Lee I., Shin J.H. (2008) Financial Liberalization, Crises, and Economic Growth. *Asian Economic Papers*, 7, 1, pp. 106–115.
- Leeper E.M., Traum N., Walker T.B. (2017) Clearing up the Fiscal Multiplier Morass. *The American Economic Review*, 107, 8, pp. 2409–2454.

Mamedly M.O., Norkina O.A. (2019) Optimal'naya finansovaya repressiya v modeli perekryvayushchihnya pokolenij s endogennym predlozheniem truda [Optimal Financial Repression in an Overlapping Generations Model with Endogenous Labour]. *Journal of the New Economic Association*, 43, pp. 34–56.

McDaniel C. (2007) *Average Tax Rates on Consumption, Investment, Labor and Capital in the OECD 1950–2003*. Arizona State University Manuscript.

Merola R. (2015) The Role of Financial Frictions during the Crisis: An Estimated DSGE Model. *Economic Modelling*, 48, pp. 70–82.

Norkina O.A. (2018) Model' Ramseya s finansovoj repressiej i gosudarstvennymi zakupkami [Ramsey Model with Financial Repression and Government Spending]. *HSE Economic Journal*, 22, 4, pp. 631–661.

Norkina O.A., Pekarski S.E. (2015) Nerynochnoe razmeshchenie dolga kak finansovaya repressiya [Nonmarket Debt Placement As Financial Repression]. *Journal of the New Economic Association*, 28, pp. 31–55.

Ratto M., Roeger W., Veld J. (2009) QUEST III: An Estimated Open-Economy DSGE Model of the Euro Area with Fiscal and Monetary Policy. *Economic Modelling*, 26, 1, pp. 222–233.

Reinhart C.M., Sbrancia M.B. (2015) The Liquidation of Government Debt. *Economic Policy*, 30, 82, pp. 291–333.

Roubini N., Sala-i-Martin X. (1992) Financial Repression and Economic Growth. *Journal of Development Economics*, 39, 1, pp. 5–30.

Scheer A., Muller G., Kriwoluzky A. (2017) *Financial Repression in General Equilibrium*. Beitrage zur Jahrestagung des Vereins fur Socialpolitik Working Paper.

Smets F., Wouters R. (2007) Shocks and Frictions in US Business Cycles: A Bayesian DSGE Approach. *The American Economic Review*, 97, 3, pp. 586–606.