

# ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

*Высшей школы экономики*

*Higher School of Economics  
Economic Journal*

Том 28, № 3 2024

## В НОМЕРЕ:

- Цикличность динамики денег и долга Смирнов А.Д.
- Иммунизация несбалансированных денежных потоков на основе расстояния Монжа – Канторовича Курочкин С.В.,  
Родина В.А.
- Эффекты финансовой репрессии и внешнего шока в малой открытой сырьевой экономике Пак Е.А.
- Анализ детерминант эффективности российских страховых компаний, лидирующих по объему страховых премий Поляков К.Л.,  
Полякова М.В.,  
Грачева С.С.
- Модели налогово-бюджетных систем в мире: место России Тимушев Е.Н.,  
Михайлова А.А.
- Банковские кризисы в США: уязвимые бизнес-модели Подругина А.В.,  
Лысенко К.В.,  
Майхрович М.-Я.Я.



ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

# **ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ВШЭ**

**Том 28, № 3**

**2024**

---

«Экономический журнал ВШЭ» является рецензируемым научным журналом, публикующим статьи на русском и английском языках. Со дня своего основания в 1997 г. «Экономический журнал ВШЭ» стремится к более глубокому пониманию рыночной, и особенно российской, экономики. Журнал публикует наиболее интересные работы в различных областях экономической теории и практики, по экономико-математическому моделированию и прикладным методам исследований. Редколлегия и Совет журнала состоят из известных российских и иностранных ученых, деятельность которых способствует интеграции мирового научного сообщества. Целевой аудиторией журнала являются исследователи, преподаватели вузов, аспиранты и студенты.

Принимаются статьи, соответствующие рубрике Journal of Economic Literature, посвященные исследованию широкого спектра вопросов, касающихся как мировой экономики в целом, так и отдельных стран, в области микро- или макроэкономики, экономической политики, эконометрики, рынка труда, социальной политики и др.

Наряду с содействием научным исследованиям, миссия журнала заключается в поиске новых авторов и новых научных идей.

Непременным условием для публикации является анонимное рецензирование представленных статей.

Журнал стремится соблюдать высокие стандарты публикационной этики.

## Редакционная коллегия

Главный редактор *Гавриленков Е.Е.*

Заместитель главного редактора *Бессонов В.А.*

*Автономов В.С.  
Авдашева С.Б.  
Алескеров Ф.Т.  
Белянин А.В.  
Васильев С.А.  
Гилман М.  
Гимпельсон В.Е.  
Замулин О.А.*

*Канторович Г.Г.  
Косарев А.Е.  
Кузнецов Б.В.  
Кузьминов Я.И.  
Левин М.И.  
Лукьянова А.Л.  
Макаров В.Л.  
Пекарский С.Э.*

*Пильник Н.П.  
Смирнов А.Д.  
Уринсон Я.М.  
Шохин А.Н.  
Энтов Р.М.  
Юдкевич М.М.  
Якобсон Л.И.  
Яковлев А.А.*

## Редакционный совет

*Велфен П.  
Вьюгин О.В.  
Гринберг Р.С.  
Домбровски М.  
Дмитриев М.Э.  
Дынкин А.А.  
Кубонива М.  
Макаров А.А.*

*Мау В.А.  
Роузфилд С.  
Сутела П.  
Табата Ш.  
Хедлунд С.П.  
Шаронов А.В.  
Эстрин С.  
Юргенс И.Ю.*

Ответственный секретарь редакции *Осипова О.В.*  
Компьютерная верстка и графика *Моисеенко Л.А.*

*Журнал зарегистрирован 21 июля 2016 г. Федеральной службой по надзору в сфере связи,  
информационных технологий и массовых коммуникаций.  
Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС 77-66577*

*Журнал входит в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий ВАК,  
в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации  
на соискание ученой степени доктора и кандидата наук, и в международную базу  
данных публикаций на базе Web of Science – Russian Science Citation Index (RSCI),  
индексируется реферативной базой данных Scopus  
Позиция Редакции необязательно совпадает с мнением авторов  
Перепечатка материалов только по согласованию с Редакцией*

Распространяется по подписке:  
*Объединенный каталог «Пресса России» – подписной индекс 79264*

Адрес редакции:  
*101000, Москва, ул. Мясницкая, 20*  
*Телефон: (495) 772-95-90 доб. 11874*  
*e-mail: redact@hse.ru*

*Полнотекстовая электронная версия журнала доступна по адресу:*  
*<http://ej.hse.ru>*  
*Плата с авторов за публикацию рукописей не взимается*  
*Рукописи не возвращаются*

Адрес издателя и распространителя:  
*101000, Москва, ул. Мясницкая, 20*  
*Издательский дом Высшей школы экономики*  
*Телефон: (495) 772-95-90, доб. 15298, e-mail: id@hse.ru*

**В НОМЕРЕ:**

	Стр.
• <b>Смирнов А.Д.</b> Цикличность динамики денег и долга.....	363
• <b>Курочкин С.В., Родина В.А.</b> Иммунизация несбалансированных денежных потоков на основе расстояния Монжа – Канторовича.....	412
• <b>Пак Е.А.</b> Эффекты финансовой репрессии и внешнего шока в малой открытой сырьевой экономике.....	427
• <b>Поляков К.Л., Полякова М.В., Грачева С.С.</b> Анализ детерминант эффективности российских страховых компаний, лидирующих по объему страховых премий.....	468
• <b>Тимушев Е.Н., Михайлова А.А.</b> Модели налогово-бюджетных систем в мире: место России.....	496
• <b>Подругина А.В., Лысенко К.В., Майхрович М.-Я.Я.</b> Банковские кризисы в США: уязвимые бизнес-модели.....	525

# *HSE Economic Journal*

*Volume 28, No 3*

*2024*

---

*The HSE Economic Journal* publishes refereed papers both in Russian and English. It has perceived better understanding of the market economy, the Russian one in particular, since being established in 1997. It disseminated new and diverse ideas on economic theory and practice, economic modeling, applied mathematical and statistical methods. Its Editorial Board and Council consist of prominent Russian and foreign researchers whose activity has fostered integration of the world scientific community. The target audience comprises researches, university professors and graduate students.

Submitted papers should match JEL classification and can cover country specific or international economic issues, in various areas, such as micro- and macroeconomics, econometrics, economic policy, labor markets, social policy.

Apart from supporting high quality economic research and academic discussion the Editorial Board sees its mission in searching for the new authors with original ideas.

The journal follows international reviewing practices – at present submitted papers are subject to single blind review of two reviewers.

The journal stands for meeting the highest standards of publication ethics.

## *Editorial Board*

Editor-in-chief *Gavrilenkov E.E.*

Deputy chief editor *Bessonov V.A.*

*Avtonomov V.*  
*Avdasheva S.*  
*Aleskerov F.*  
*Belianin A.*  
*Vasiliev S.*  
*Gilman M.*  
*Gimpelson V.*  
*Zamulin O.*

*Kantorovich G.*  
*Kosarev A.*  
*Kuznetsov B.*  
*Kuzminov Ya.*  
*Levin M.*  
*Lukianova A.L.*  
*Makarov V.*  
*Pilnik N.P.*

*Pekarski S.*  
*Smirnov A.*  
*Urinson Ya.*  
*Shokhin A.*  
*Entov R.*  
*Yudkevich M.*  
*Yakobson L.*  
*Yakovlev A.*

## *Editorial Council*

*Dabrowski M.*  
*Dmitriev M.*  
*Dynkin A.*  
*Estrin S.*  
*Greenberg R.*  
*Hedlund S.*  
*Kuboniwa M.*  
*Makarov A.*

*Mau V.*  
*Rosefielde S.*  
*Sharonov A.*  
*Sutela P.*  
*Tabata S.*  
*Vyugin O.*  
*Welfens P.*  
*Yurgens I.*

Executive secretary *Osipova O.V.*  
Design and Making-up *Moiseenko L.A.*

*The journal is registered July 21, 2016 in the Federal Service for Supervision in the Area of Telecom,  
Information Technologies and Mass Communications.  
Certificate of registration of mass media PI No. FS 77-66577*

*The journal is indexed by the Higher Attestation Commission (VAK), Web of Science – Russian Science  
Citation Index (RSCI), Scopus.*

*Edition's position does not necessarily coincide with the views of the authors.  
Reprinting of materials is permitted only with prior consultation with the Editors.*

Distributed by subscription:  
*United catalog «Russian Press» – subscription index 79264*

Address:  
*20, Myasnitskaya str.,  
Moscow, 101000, Russian Federation  
Tel.: +7 (495) 772-95-90 \*11874  
E-mail: redact@hse.ru*

*Full-text electronic version of the journal is available at:  
<http://ej.hse.ru/en/>*

Publisher and Distributor Address:  
*20, Myasnitskaya str.,  
Moscow, 101000, Russian Federation  
Publishing House of the Higher School of Economics  
Tel.: +7 (495) 772-95-90, ext. 15298, E-mail: id @hse.ru*

## *Contents:*

	Page
• <b>Smirnov A.</b> Cyclical Dynamics of Money and Debt.....	363
• <b>Kurochkin S., Rodina V.</b> Unbalanced Cash Flows Immunization Based on Monge – Kantorovich Distance.....	412
• <b>Pak Y.</b> The Effects of Financial Repression and Oil-Price Shock in a Small Open Resource-Based Economy.....	427
• <b>Polyakov K., Polyakova M., Gracheva S.</b> Analysis of the Determinants of the Effectiveness of Russian Insurance Companies Leading in Terms of Insurance Premiums.....	468
• <b>Timushev E., Mikhaylova A.</b> Models of Fiscal Systems in the World: The Place of Russia .....	496
• <b>Podrugina A., Lysenko K., Maykhrovich M.-Y.</b> US Banking Crises: Vulnerable Business Models.....	525

УДК 336

## Цикличность динамики денег и долга<sup>1</sup>

Смирнов А.Д.

Беспрецедентная эмиссия ликвидности, особенно во время пандемии «COVID-19», радикально изменила взаимодействие участников рынка денег и долгов с монетарными и макропруденциальными регуляторами. Когерентность денежных и долговых процессов, доминирующая на современном этапе глобальной финансовализации экономики, исследуется в статье на модели гармонического осциллятора с вынужденными и подавленными колебаниями.

Показано, что динамика индекса макрозаимствований следует обыкновенному дифференциальному уравнению (ОДУ) второго порядка, объясняющему компенсацию кредиторами ожидаемых потерь из-за роста совокупного долга. Интерференция ликвидности, роста объемов и «размывания» стоимости обязательств формирует циклические колебания денег и долга, которые альтернативно представлены ротацией их фазора на плоскости комплексных чисел. Осцилляции и ротация индексов денег и долга объясняют различные аспекты макрофинансового цикла, включая критические явления резонанса.

Процесс создания денег в общепринятой банковской практике полагается вполне аналогичным «мгновенному» импульсу и моделируется как дельта-функция Дирака. Это позволяет вычислить кумулятивную реакцию долгового рынка на монетарный шок, которая представлена функцией Грина. В свою очередь, конволюция этой функции с драйвером системы деньги/долги является решением ОДУ осциллятора для различных, не обязательно периодических, монетарных и макропруденциальных воздействий.

Предложенная модель макрофинансового осциллятора раскрывает каузальные связи типа стимул-реакция, существующие на современном рынке денег и долга. Поведение рынка денег и долга в модели согласуется со сценариями циклического развития Ирвинга Фишера и объясняет парадокс «неограниченной» эмиссии денег банками. В частности, инерциальность погашения долга проявляет себя как весомый фактор издержек стабилизации мак-

---

<sup>1</sup> Работа выполнена в рамках программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ.

Автор выражает свою признательность анонимному рецензенту статьи, а также участникам теоретического семинара Международной лаборатории макроэкономического анализа университета за дискуссию и ценные замечания.

**Смирнов Александр Дмитриевич** – заслуженный деятель науки РФ, д.э.н., профессор, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». E-mail: adsmir@hse.ru

Статья поступила: 06.08.2024/Статья принята: 11.09.2024.

рофинансовой системы. Численная имитация модели воспроизвела реакцию глобального долгового рынка на действия ведущих центральных банков во время финансового кризиса 2020 г.

**Ключевые слова:** колебания и ротация; денежные и долговые циклы; ОДУ «размывания» стоимости долга; периодичность, ставка процента и угловая частота.

**DOI:** 10.17323/1813-8691-2024-28-3-363-411

**Для цитирования:** Смирнов А.Д. Цикличность динамики денег и долга. *Экономический журнал ВШЭ*. 2024; 28(3): 363–411.

**For citation:** Smirnov A.D. Cyclical Dynamics of Money and Debt. *HSE Economic Journal*. 2024; 28(3): 363–411. (In Russ.)

*Обязательства, которым верят  
безоговорочно, есть капитал.*

## 1. Предыстория и постановка проблемы

Исследования циклов во взаимодействии денег и долга конкретизируют общую гипотезу цикличности экономических процессов, которая объединяет многие подходы в моделировании макрофинансов. В их числе применение обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) второго порядка, модели гармонического осциллятора, преобразования Фурье и Лапласа, спектральный анализ временных рядов. Начнем с краткой предыстории проблемы цикличности и постановки проблемы макрофинансовых осцилляций.

### 1.1. Краткая предыстория проблемы

Гипотеза цикличности экономических и финансовых процессов привлекает внимание теоретиков и практиков на протяжении более полутора веков. Обзор исследований в этой области выходит за рамки настоящей статьи, поэтому ограничимся ссылкой на Британскую энциклопедию [Encyclopedia, Business Cycle], где обсуждаются работы К. Жюльера (1869), В. Джевонса (1906), Дж. Китчина (1923), Н. Кондратьева (1929), С. Кузнецца (1930) и Дж. Шумпетера (1934).

В различных исследовательских центрах мира ведутся разработки по упорядочению и классификации огромного эмпирического материала о деловых и финансовых циклах. Начиная с публикации К. Гренджера и М. Хатанаки, к экономическим временным рядам применяются методы спектрального анализа [Granger, Hatanaka, 1964]. В финансах проведено несколько интересных экспериментов с моделями квантовых осцилляторов, например, китайских физиков [Ye, Huang, 2008], которые требуют дальнейшей разработки и серьезного теоретико-экономического обоснования. В практических финансах активно используются преобразования Фурье и Лапласа, а также разложение различных индикаторов по «малым волнам» (wavelet analysis). Сведения о спектральных методах включаются в учебные пособия по современным финансам [Cherny, 2011].

Термины «цикл» и «колебания» входят, пожалуй, в число наиболее популярных слов экономического фольклора. Однако уточнение их экономического смысла и, особенно, квантификация происходят весьма медленно. Между тем недостаточная теоретическая обоснованность, и преимущественно дескриптивная трактовка понятия цикличности, препятствуют разработке и применению адекватных математических моделей. По этим причинам на современном уровне понимания экономических процессов модели типа «квантового осциллятора» являются, по сути, эзотерическими конструкциями.

Пионерная работа по экономическим осцилляторам принадлежит Рагнару Фришу [Frish, 1933]. В ней убедительно указано на необходимость исследования экономических осцилляций, используя теорию гармонических колебаний и волн, хорошо разработанную в физике и теории сигналов. Следует отметить, что обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ) второго порядка, которые моделируют гармонические осцилляторы, применялись во многих работах П. Самуэлсона. Его модель «акселератора» экономического роста детально анализируется в известной книге Р. Аллена [Allen, 1955] наряду с разделами о комплексных числах, осцилляциями и ОДУ второго порядка.

Интерес экономистов к проблеме цикличности более чем оправдан. Понятно, что если установлены основные характеристики периодического процесса, то точность экономических предсказаний, а следовательно, и надежность управления, существенно возрастают. Однако вслед за древними спартанцами необходимо подчеркнуть важность выполнения условия «если», поскольку квантификация экономических процессов, расчеты их периодичности, в частности, требуют весьма нетривиальных подходов. Кроме того, эмпирически наблюдаемые осцилляции многих экономических индикаторов не обязательно носят периодический характер. Например, колеблемость индекса цен на рис. 1 заметна «невооруженным» взглядом, тогда как утверждение о периодичности этого процесса нуждается в доказательствах. Думается, что, глядя на такой ряд, трудно не согласиться с Б. Мандельбротом, который вообще отрицал периодичность финансовых процессов [Mandelbrot, Hadson, 2005].

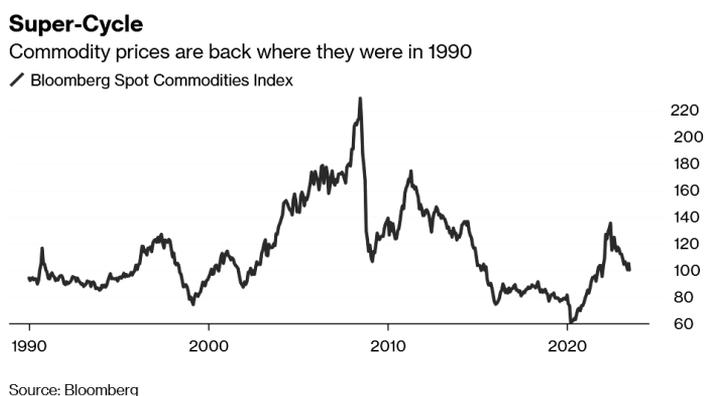


Рис. 1. Динамика индекса товарных цен за 1990–2024 гг.

В разработке гипотезы цикличности экономических процессов особое место, по мнению автора, принадлежит Ирвингу Фишеру [Fisher, 1933]. Свое видение этой проб-

лемы он изложил в известной статье «Теория долга и дефляции великих депрессий», опубликованной практически одновременно с работой Р. Фриша. По каким-то причинам позиция И. Фишера по вопросам экономической цикличности осталась «незамеченной», но его научное предвидение оказалось весьма точным. Еще на заре финансиализации глобальной экономики он однозначно указал на совокупную задолженность (debt) и покупательную способность денег (the purchasing power of the monetary unit) как на важнейшие факторы макрофинансового цикла. Некоторые аспекты его анализа экономической цикличности будут рассмотрены в разделе 5 данной статьи.

## 1.2. 0 проекте Financial Stability Oversight

Исследования денег и долга, даже не «завязанные» на цикличности непосредственно, обязательно трактуют те или иные проблемы стабилизации финансовой системы. В этой связи нельзя не отметить разработку индекса финансовой стабильности, OFR FSI, которая реализуется в США с 2010 г. в рамках проекта Financial Stability Oversight<sup>2</sup>. Динамика этого индекса представлена на рис. 2.

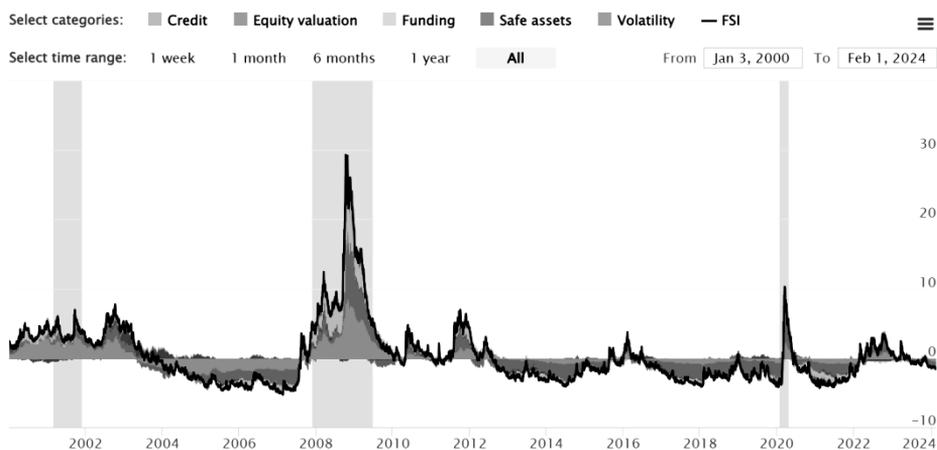


Рис. 2. Индекс финансовой стабильности OFR FSI

Источник: [https://www.financialresearch.gov/financialstress index...](https://www.financialresearch.gov/financialstressindex...)

Методологические вопросы разработки и конструкция данного индекса требуют специального рассмотрения, но в контексте статьи ограничимся лишь ссылкой на официоз [Office of Financial Research, 2023]. Индекс рассчитывается по пяти группам укрупненных показателей, составленных из 33 индикаторов. Положительные значения индекса говорят о финансовых «напряжениях», или стрессе, а негативные – о «спокойной» обстановке в финансовой сфере. Динамика индекса в пределах амплитуды значений, скажем (–10, 10), на-

<sup>2</sup> С конца 2023 г. под эгидой FSO начата реформа крупнейшего в мире рынка *T-bonds* с объемом около 23 трлн долл. Хорошо известно, что рынок казначейских облигаций США играет важную роль в обеспечении функций доллара как главной резервной валюты.

поминает стационарный стохастический процесс, хотя это утверждение требует проверки. Следует иметь в виду, что индекс OFR FSI – конструкция ненаблюдаемая, его динамика не имеет каузального характера, а следовательно, не объясняет природу процесса финансовой стабилизации.

Представляется, вместе с тем, что некоторые характеристики индекса OFR FSI, например, амплитуда и частоты колебаний, могут быть использованы в теоретическом, причинно-следственном, контексте. Как будет показано в дальнейшем, простая детерминированная модель гармонического осциллятора, которая воспроизводит основные аспекты циклического поведения макрофинансовой системы, имеет интерпретацию, вполне аналогичную индексу финансового стресса.

### 1.3. Цель настоящего исследования

В данной статье рассматривается когерентность (согласованность) периодических процессов денег и долга, связывающих прошлое, настоящее и будущее экономической системы. Их взаимодействие образует ядро сопряженных процессов производства, потребления, издержек, доходов и инвестиций. Долги обеспечивают инвестиции в будущее, а деньги, поддерживая необходимые пропорции между растущими потребностями и ограниченными ресурсами, измеряют долги и стоимость товаров. Деньги непрерывно трансформируются в товары и новые долги, которые, в свою очередь, через продажи и погашение долгов конвертируются в деньги. В предположении линейности и инвариантности во времени эти процессы исследуются на модели макрофинансового осциллятора, колебания которого имеют вынужденный и подавленный характер.

Модель представлена неоднородным ОДУ второго порядка. Однородная часть осциллятора объясняет действия кредиторов, компенсирующих ожидаемые потери из-за роста заимствований. Процессы роста долга и «размывания» его стоимости формируют циклические колебания долгового рынка, которые на плоскости комплексных чисел представлены ротацией фазора макрофинансовой системы. Изменения амплитуды и фазы вектора состояния макрофинансовой системы соответствуют различным аспектам долгового цикла, включая критические явления типа резонанса, или финансового кризиса.

Каузальные связи денег, займов и долгов раскрываются в решении ОДУ осциллятора методом вычисления функции Грина. Создание новых денег и заимствования, следуя общепринятой банковской практике, моделируются дельта-функцией Дирака. Знание «мгновенного» монетарного импульса позволяет вычислить кумулятивную реакцию долгового рынка, которая представлена функцией Грина. Решение ОДУ осциллятора, для заданных начальных условий и (не только периодических) монетарных и макропруденциальных воздействий, дается конволюцией фундаментальной реакции и драйвера системы деньги/долги. В частности, объяснен парадокс «неограниченной» эмиссии денег банковской системой. Численная имитация модели воспроизвела динамику глобального долгового рынка, которая оказалась вполне аналогичной его реакции на действия ведущих центральных банков во время кризиса «COVID-19».

Предлагаемая модель макрофинансового осциллятора является детерминированной, но допускает естественные обобщения вероятностного характера. Ее теоретическая и экспериментальная разработка, на наш взгляд, позволит заложить экономические основы более сложных моделей поведения макроэкономических систем.

## 2. Макродолг, деньги и финансиализация экономики

Данный раздел статьи содержит изложение некоторых аспектов теории денег и долга, необходимых для понимания экономического содержания модели макрофинансового осциллятора. По необходимости краткое, это изложение не претендует на раскрытие всего богатства идей, прежде всего, Аристотеля, Г. Кнаппа, А. Митчелл-Иннеса, И. Фишера, Дж. М. Кейнса, Дж. К. Гелбрейта, Дж. Тобина, Д. Гребера и других исследователей этой фундаментальной проблемы экономической теории.

### 2.1. Долги, деньги и финансиализация экономики

Развитие экономики происходит как взаимодействие научно-технического прогресса, финансов, производства и потребления разнообразных интеллектуальных, информационных и материальных ресурсов. «Нормальный», без серьезных потрясений, режим развития обеспечивает возмещение текущих издержек и осуществление инвестиций в будущее, финансирование которых, обусловленное неопределенностью, требует соответствия активов и обязательств, денег и долгов. На рынке денег осуществляются платежи по возмещению текущих издержек и поступлению доходов. Инвестиции формируются через разнообразные инструменты долгового характера, средневзвешенный период погашения которых определяет «горизонт планирования будущего» всей экономической системы.

Получение денежных доходов, сообразно вкладу в создание общественного богатства, является объективным процессом: общеизвестно, что примитивные финансы увеличивают богатство намного медленнее, чем развитый и эффективный финансовый рынок [Mader et al., 2020]. Эволюционное развитие рынков ресурсов (товаров и услуг) и рынков финансовых активов, известное как финансиализация экономики, с конца 70-х годов прошлого столетия привело к полной интеграции реальных и финансовых рынков. Взаимодействие денег и долга приобрело доминирующий характер, а центральные банки превратились в основных регуляторов экономики. Через развитие все более сложных, особенно цифровых, систем деньги, долги, и финансы в целом все теснее взаимодействуют с реальными рынками.

Эволюция денег и долгов породила огромное количество финансовых инструментов, исходных и производных, обеспечивающих реализацию различных экономических, социальных и научно-технических проектов. Финансиализация сделала возможными исчисление рыночного формирования стоимости (negotiability) взаимных обязательств, трансляцию стоимости во времени, обеспечение текущих обязательств «отложенными» (будущими) платежами [Goetzmann, Rouwenhorst, 2005].

Значимость этих возможностей трудно переоценить, но не менее очевидны и негативные последствия «избыточной» финансиализации, придающей деньгам мистическую способность увеличения стоимости. Безусловная поддержка государством системно-значимых банков, входящих в группу «too big to fail», стала наихудшим вариантом псевдонационализации, обобществляющей издержки, но сохраняющей частные прибыли спасаемых банкротов. Масштабные операции по их спасению стали одной из причин стагнации экономики многих стран мира.

## 2.2. Финансиализация и современный долг

Производство все более сложных и разнообразных товаров и услуг всегда финансировалось долгами, хотя и в разной мере, а обслуживалось денежными платежами. Деньги и долги функционировали в различных социально-экономических формациях, включая системы директивного распределения ресурсов либо древнего Египта, либо советского типа. Технические и социальные формы денег и долгов существенно менялись, но инвариантность экономического содержания процессов заимствований, их погашения, оплаты товаров и обслуживания обязательств сохраняется на протяжении многих веков.

Следствием финансиализации явилась гигантская, иерархически организованная, система контрактов, прежде всего, долговых. Номинальная стоимость глобальных макрофинансовых обязательств в 2024 г. превысила  $3 \times 10^{14}$  долл. (при мировом ВВП порядка 100 трлн долл.) [IIF, 2024]. Можно утверждать, что в современных условиях макродолг, как многомерная система финансовых (долговых) контрактов, диктует важнейшие параметры развития всей социально-экономической системы.

Долг – это сложная категория, имеющая различные атрибуты не только экономического, но и морально-этического содержания<sup>3</sup>. В чисто экономическом аспекте долг представляет собой обещание (promise) выплаты денег в будущем. Это определение отражает единство и различия денег и долга. Имея денежную форму, долг принципиально отличается от денег, поскольку исполнение обещаний связано с их различной периодизацией и трудно квантифицируемой неопределенностью.

Совокупный долг, или агрегат макрофинансовых, длинных и коротких, обязательств, представляет quintessence «обещаний» будущих доходов, исполнение которых происходит по мере трансформации реальных благ в деньги. В этом смысле приращение общественного богатства, с коррекцией на неопределенность превращения будущего в реальность, является реализованной компонентой совокупных обязательств. Совокупный долг можно трактовать как «отложенный» актив, стоимость которого соответствует величине нереализованного («обещанного» или ожидаемого) богатства. Парадоксально, но макродолг никогда не уподоблялся «вечному» аннуитету (perpetuity): история финансов утверждает, что «вечность» длинных финансовых инструментов, за редкими исключениями, не превышала 30 лет.

Совокупный долг, или макродолг, является перманентным атрибутом практически всех развитых экономик мира. Его перманентность определяется непрерывным чередованием циклов формирования и погашения долговых траншей. Конвертация долгов в деньги, которая происходит через погашение траншей, регулярно сменяется кредитованием, инвестированием, иначе, новыми заимствованиями. Указанная декомпозиция фаз заимствований и погашения долга может быть представлена двояко: либо процессами осцилляций, либо альтернативно, ротациями состояний макрофинансовой системы.

В номинальном выражении макродолг является агрегатом иерархической сети разнообразных финансовых контрактов. Эта сеть носит информационный характер. Она

---

<sup>3</sup> В статье категория совокупного долга, или макродолга, используется лишь в экономическом смысле, т.е. как агрегата частных и государственных обязательств выплаты денег в будущем. Технически рынки кредитов, облигаций, недвижимости и акций весьма различны, но все эти инструменты (financial underlyings) являются обещаниями выплаты денег в будущем.

«нематериальна» в том смысле, что в нормальных условиях кредиторы не требуют немедленного и полного возврата номинального долга, т.е. денежных выплат. Вместе с тем сеть долговых контрактов императивна, поскольку все контракты должны быть исполнены. Нарушения взаимодействия (интерференции) денег и долга вызывают различные экономические коллизии, напряжения и рассогласования, которые нарушают процесс погашения долга.

Чрезмерный спрос на заимствования, дополненный опасениями их невозврата, вызывает неликвидность и различного рода напряжения, периодически возникающие на рынках денег и долга. Малейшие сомнения в реализуемости контрактов вызывают требования кредиторов о немедленном возврате денег, исполнение которых невозможно. Макрофинансовая система начинает испытывать стресс, измеряемый, например, индексом OFR FSI, либо более простыми осцилляциями синусоидальной формы (см. рис. 3). Это делает макрофинансовую систему нестабильной и, когда амплитуда стресса достигает критических значений, означает начало финансового кризиса.

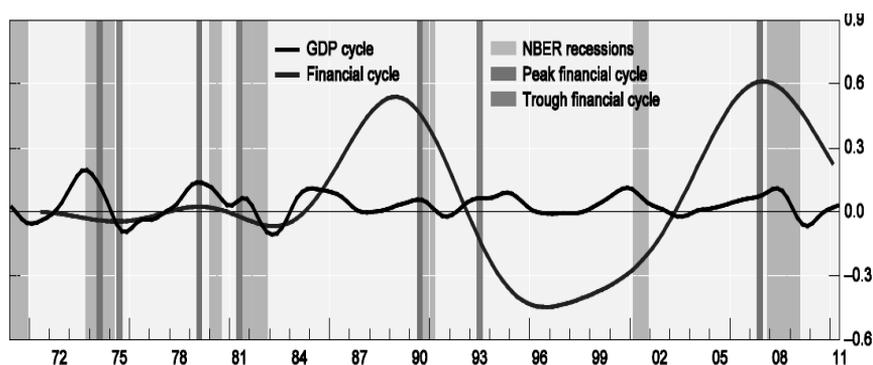


Рис. 3. Амплитуда финансового цикла

Источник: Borio, 2018.

Объем номинального долга (debt outstanding) в сбалансированной макрофинансовой системе диктует размер ликвидности, используемой как средство текущих платежей. Эта особая функция денег исключительно важна, поскольку собственно долговые инструменты не служат платежным средством. Продажа финансовых, прежде всего долговых, инструментов связывает продавцов обязательствами их погашения. Поэтому меру погашения долга Митчелл-Иннес определял через атрибут денег как «стандарта отложенных платежей», понимая под этим регулярные выплаты по займам и другим финансовым обязательствам [Mitchell-Innes, 1913].

### 2.3. Деньги и кредит

Деньги – это «мгновенно» погашенный долг, что известно со времен введения банкнот в хозяйственный оборот Английским банком [Смирнов, 2023]. Так, билеты Английского банка, скажем, 50-ти фунтовая банкнота, имеют надпись: «Bank of England – I promise to pay the bearer on demand the sum of 50 pounds». Но владелец уже держит эту банкноту

в руках! Поэтому, в силу «мгновенного» выполнения банком своих обязательств, билет Английского банка стал эталоном полного доверия и стабильности, поддержанным ответственной монетарной политикой, интегральным мнением рынка и авторитетом государства.

Долг и деньги являются элементами информационного пространства, а не мира товаров и вещей. Феномен денег стоит в одном ряду с такими феноменами цивилизации как языки общения, использование огня и колеса<sup>4</sup> [Tobin, 1992]. Долги невозможны без расчета их объема, условий и периода погашения, ставок доходности и многих других характеристик. Целесообразное и эффективное использование сложных, включая интеллектуальные, ресурсов и активов предполагает наличие меры, обеспечивающей сопоставление полезности различных благ и издержек их производства. Соответственно, деньги – символ, который экономисты традиционно ассоциируют с единицей измерения, unit of account, правда, воздерживаясь от конкретизации этого понятия.

Имплицитно, на равновесном рынке долга продавцы полностью погашают свои обязательства. Текущее равновесие определяется равенством приведенной стоимости номинала обязательств и денежной массы, обеспеченной либо доверием (full faith and credit), либо залогом (collateral). В силу этого доверие к деньгам и финансовым инструментам, которое поддерживается законами и средствами принуждения государства, является основой всей финансовой системы [Кнарр, 1928]. Более того, если обязательства пользуются полным доверием населения и деловых кругов, а также других стран, то они становятся, по сути, капиталом.

В определенном смысле, финансиализация экономики является процессом формирования универсальной меры полезности и издержек, которая тысячелетиями идентифицируется как деньги. Конечно, деньги – весьма неточный и изменчивый измеритель стоимости вещей и долга, а их покупательная способность практически непредсказуема даже на краткосрочный период. Тем не менее за известные пять тысяч лет истории экономики и финансов человечество не создало ничего лучшего. За века исчисления относительной ценности различных монет и ассигнаций денежные менялы, а затем и банки осознали важнейшую истину: случайные колебания курсов валют, в конечном счете, следуют изменениям состояния соответствующих экономик. При этом реальность денег как особого товара в доказательствах не нуждается: или они у вас есть, или их нет.

Деньги – социальная технология, которая совершенствуется по мере общественного развития, отражая интегральные представления общества о современных рынках. Как мера задолженности деньги используются преимущественно в двух формах: кредита (займов) и стандарта платежей (specie), золота или серебра. Кредитные деньги есть специфическая форма финансового исчисления в рамках определенной социальной системы (social arrangement), которая поддерживается традициями, различными соглашениями и законами, всем авторитетом и средствами принуждения государства. История финансов, опираясь на комплексные исследования, археологии и антропологии в том числе, утверждает, что кредитные деньги появились тысячелетия тому назад, много раньше золотых или серебряных монет [Graeber, 2011].

---

<sup>4</sup> Природа не создала колеса, но и деньги, по Аристотелю, существуют «не благодаря Природе, а в силу Закона» [Warne, 2007]. Тем более очевидно, что сложная информационная сеть долговых контрактов является исключительным продуктом человеческой цивилизации.

Определение кредитных денег не имеет операционального характера, но это – не единственная проблема такого рода. Парадоксально, но на протяжении веков количества и номенклатура произведенных благ остаются весьма «размытыми» характеристиками, а их уточнение остается вне поля внимания экономистов. «Реальность» валового внутреннего продукта, к примеру, – весьма неопределенное понятие, зависящее от принятых бухгалтерских, инженерных и статистических конвенций, классификаций, доступных баз данных и методов расчета. Тем не менее незнание точной номенклатуры производимых товаров и услуг, похоже, не слишком затрудняет нашу жизнь. Главное требование к производству товаров и услуг состоит в том, чтобы его сложный механизм работал бесперебойно. Аналогичные рассуждения применимы и к механизму «общественного договора», лежащему в основе функционирования кредитных денег (*social arrangements of credit money*).

Достаточно задать простой вопрос: как современный доллар США измеряет стоимость самых различных благ? То, что это происходит, причем в технически несравненно более сложных формах, чем в далекой древности, сомнению не подлежит<sup>5</sup>. Но не менее очевидно и отсутствие на данном уровне понимания этого процесса, его операционального, допускающего квантификацию, определения. Важно при этом понимать, что отсутствие операциональности не может служить основанием для отрицания самого процесса.

Современные фидуциарные деньги (*fiat money*), включая их цифровые формы (*cryptocurrencies, stablecoins and CBDC*), служат стандартом платежей по текущим и «отложенным» операциям купли-продажи активов, товаров и услуг [Банк России, 2023]. В современных условиях сложная система *social arrangements* реализуется в форме банковского кредита, но обратное неверно. Исторически кредитные, или виртуальные, деньги существовали задолго до появления прототипов современных банков.

Современные, особенно цифровые, деньги – технически сложные средства платежа, но содержательно их функции вполне идентичны «виртуальным» деньгам времен Шумеро-Аккадской цивилизации, за три тысячи лет до новой эры<sup>6</sup>. Значимые признаки бартера на планете Земля не обнаружены, несмотря на длительные и тщательные поиски историков, археологов, лингвистов и антропологов. Вместе с тем история финансов утверждает, что «мнимые» деньги существовали в течение разных периодов. Так, спустя столетия после исчезновения римских монет из обращения европейские платежи продолжали исчисляться в древнеримских денежных единицах. Периодичность денежных отношений,

---

<sup>5</sup> Золото не определяет покупательную способность денег, хотя и влияет на их стоимость. Например, стабилизация паритета доллара к золоту усугубила финансовый кризис и гарантировала его трансформацию во всеобщую экономическую катастрофу [Friedman, Schwartz, 1962; Bernanke, 1995]. На наш взгляд, ошибочность политики ФРС США в 20-е годы прошлого века была, прежде всего, результатом абсолютизации концепции золотого стандарта, хотя имели место и просчеты ее тогдашнего руководства.

<sup>6</sup> Финансовые задачи времен Шумеро-Аккадской цивилизации (клинописные записи контрактов хранятся в музее Берлина) далеко не тривиальны. Например, одна из них: «Дан шекель серебра, стоимость которого удваивается каждые пять лет. Через какое время его стоимость увеличится в 64 раза?» [Goetzmann, Rouwenhorst, 2005]. Напомним, что шумерианские расчеты базировались на 60-ричной системе счисления, которой мы пользуемся до сих пор, а шекель той поры был мерой веса, примерно соответствующей современной унции. Кстати, задача о столь значительном росте стоимости серебра не подтверждает представление о данном металле как стандарте стоимости других вещей.

несмотря на ее сложный и малоизученный характер, является практически перманентным атрибутом экономического развития.

### 3. Макрофинансовая ротация и осцилляции

Предлагаемая модель исследует долговые циклы как непрерывную последовательность фаз заимствований и погашения макродолга. Цикличность погашения макродолга отличается как от гигантских периодов смены форм денег, так и их микрофинансовой конверсии. Так, денежные «суперциклы», согласно гипотезе Д. Гребера, говорят о смене форм денег либо как кредита, либо сресие (золотого или серебряного стандарта), вызванной многовековыми изменениями социально-экономических эпох [Graeber, 2011]. С другой стороны, в аналитических финансах широко используются расчеты суперкоротких, исчисляемых днями, «циклов конверсии денег» (the cash conversion cycle, CCC), которые раскрывают эффективность использования «рабочего капитала» (working capital) при ведении любого бизнеса.

#### 3.1. Макрофинансовый контекст модели

Модель макрофинансового осциллятора, акцентируя феномен цикличности как специфический аспект поведения рынка денег и долга, использует балансовые уравнения модели динамики макрофинансовой системы [Смирнов, 2023]. Параметры модели рассчитаны по информации о состоянии мировой макрофинансовой системы в 2019 г. Выбор состояния мировых финансов в 2019 г. не случаен. Именно в этом году, практически по единодушному мнению экспертов, мировая макрофинансовая система, преодолев потрясения кризиса 2007–2008 гг., достигла апогея стабильности. Эта информация сведена в табл. 1, рассчитанную по ряду источников [Dejardins, 2020; BIS, 2023; Credit Suisse, 2023].

Таблица 1.

#### Глобальные обязательства и богатство, трлн долл.

Объем номинального долга, $F$	257,4		
Капитализация фондовых рынков, $E$	89,5		
Глобальные финансовые обязательства	346,9	Стоимость богатства	360,6
		Недвижимость	280,6
		Золото	10,9
Мировой ВВП, $Y$	87,7	«Широкая» денежная масса, $M$	95,7

Коротко напомним основные уравнения этой модели макрофинансовой системы:

$$(1) \quad L(t) = F(t) + E(t),$$

где  $L(t)$  – общая стоимость макрофинансовых обязательств;  $F(t)$  – номинальная величина макродолга;  $E(t)$  – стоимость equity, или капитализация фондовых рынков. На рис. 4

представлена блок-схема макрофинансовой модели динамики долга, денег и реальных ресурсов.

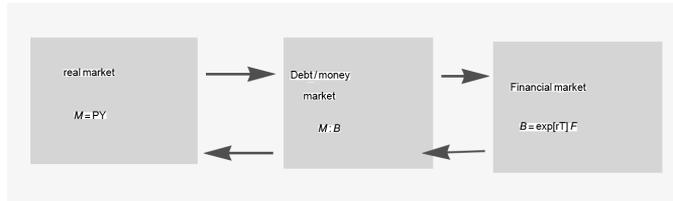


Рис. 4. Модель рынка денег и долга

Согласно блок-схеме, изменения, происходящие на рынке долга/денег (средний блок) обеспечивают взаимодействие этого рынка с производством реальных ресурсов (левый блок), а также формированием и погашением долга (правый блок). Стоимость макрофинансовых обязательств формируется согласно уравнениям дисконтирования стоимости долга и определения номинальной стоимости ресурсов:

$$(2) \quad \begin{aligned} B(t) &= F(t) \exp[-rT]; \\ E(t) &= P(t)Y(t), \end{aligned}$$

где  $B(t)$  – приведенная (дисконтированная) стоимость долга;  $r$  – «длинная» ставка процента;  $T$  – ожидаемый период погашения долга;  $Y(t)$  – реальная стоимость ресурсов;  $P(t)$  – индекс цен. Макрофинансовая система (рис. 4) полагается линейной:

$$(3) \quad Y(t) = \alpha F(t, T),$$

а ее инвариантность во времени справедлива для малых изменений структурного коэффициента  $\alpha = \{P(t) \exp[r(T-t)]\}^{-1}$ . В общем случае траектории динамики реального богатства  $l(t)$  являются решением логистического уравнения равновесного рынка денег и ресурсов (богатства):

$$(4) \quad l(t) = \frac{L(t)}{P(t)} = \exp[rT] \frac{\exp[\mu t]}{1 + \exp[\mu t]}.$$

Денежная масса  $M(t)$  в модели соответствует капитализации макрофинансового рынка  $E(t)$ , поскольку подавляющая часть «широких» денег представлена банковскими депозитами. Равенство  $E(t) = M(t) = B(t)$  означает, что денежная масса, равная дисконтированной стоимости номинального долга (debt outstanding), покупает по рыночным ценам номинальный продукт. При этом покупательная способность денег обеспечена уверенностью кредиторов и заемщиков в погашении действующих долговых обязательств, основанной на информации об их структуре и ходе исполнения контрактов. Таким образом, хотя рынок краткосрочных долговых инструментов редуцируется к сегменту денег (money market), но объем средств, обращающихся в блоке  $M : B$  модели (рис. 4), включает все сделки купли-продажи на реальном рынке.

В предлагаемой модели макрофинансового осциллятора основное внимание уделяется содержанию блока  $M : B$ , функционирование которого представляет собой процесс ротации, порождаемый взаимодействием денег и долга. Ротация включает не только равновесные, но и неравновесные объемы денег и долга, исчисление которых использует следующие характеристики.

### 3.2. Характеристики макрофинансовой ротации

Сегменты долга и денег макрофинансового рынка полагаются осциллирующими относительно их равновесных состояний соответственно величин  $B^*$  и  $M^*$  :

$$(5) \quad B \begin{cases} > \\ = \\ < \end{cases} B^* = E^* = M^* \begin{cases} > \\ = \\ < \end{cases} M.$$

Равновесное значение долга (ставка процента  $r > 0$  и период погашения  $T > 0$  заданы) определяется как дисконтированная стоимость полностью погашаемого долга  $B^*$  :

$$(6) \quad B^* = PV[F] = F^* \exp[-rT].$$

Соответственно, равновесный объем денег  $M^*$  адекватен их предложению на нормально функционирующем рынке текущих платежей, т.е. купли/продажи реальных ресурсов. Условие  $M^* = B^* = E^*$  полагается выполненным, поскольку в современных условиях подавляющая часть денежной массы состоит из депозитов коммерческих банков  $E^*$ , представляющих стоимость «отложенных» активов (deferred assets) [McLeay et al., 2011]. В начале координат система «неподвижна», и ее цикличность, соответственно, не определена.

Операции дисконтирования номинального объема долга (debt stock outstanding)  $F$ , а затем нормализации абсолютных объемов долга  $B(t)$  и денег (money stock outstanding)  $M(t)$  относительно равновесных состояний  $B^*$  и  $M^*$  порождают плоскость с координатами  $\{b, m\}$ .

Поведение рынка денег и долга во времени задается осцилляциями индексов  $b(t) \in [-A, A]$  и  $m(t) \in [-A, A]$ , где абсолютная величина амплитуды  $A$  характеризует максимальное отклонение долга (или денег) от состояния равновесия. Динамика этих индексов удовлетворяет условиям стационарности<sup>7</sup>, что видно, например, на рис. 5, где случайная динамика индекса долга смоделирована программой Mathematica 10, составленной системой ИИ [AI LMSYS, 2024].

<sup>7</sup> Стационарность индексов во времени практически гарантирована, если, например, они соответствуют формуле  $\Delta x_t / x^* - 1$ . Разумеется, построение указанных индексов является специальным исследованием, требующим репрезентативных объемов эмпирической информации.

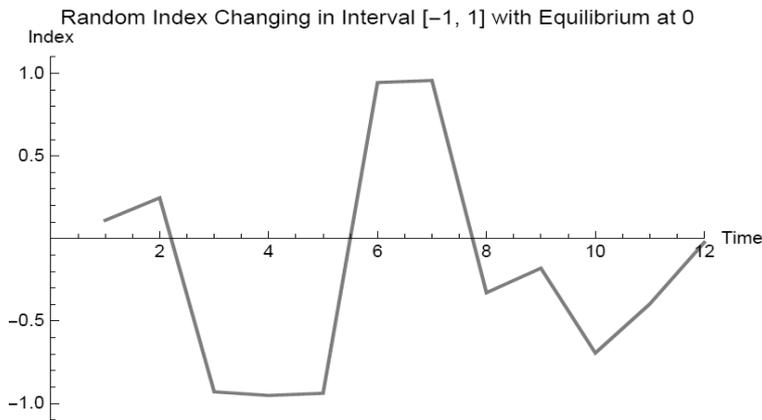


Рис. 5. Динамика индекса заимствований

### 3.3. Ортогональность денег и долга

Операции сдвига (дисконтирования) и поворота (введения координат долга и денег) позволяют анализировать цикличность заимствований и возврата (погашения) заемных средств, поскольку переменные денег и долга ортогональны. Ортогональность осей координат соответствует умножению переменной долга на число  $j = \exp[j\pi/2]$ , что эквивалентно повороту на  $\pi/2 \text{ rad}$  оси денег относительно оси долга<sup>8</sup>. По экономическому смыслу, отрицательный (при значении аргумента  $\theta = \pi$  радиан) долг является займом, тогда как деньги соответствуют оси координат с углом  $\theta = \pi/2$  радиан.

Конструкция модели отражает фундаментальность записи займов и долгов на разных сторонах, активов и пассивов, макрофинансового баланса. Модель, которая фокусирует внимание на долгах, приписывает им знак плюс, соответственно, знак минус резервируется для займов, но это – просто особенность данного соглашения. Экономические различия займов и долгов отражаются в противоположности их знаков, тогда как ортогональность по отношению к ним денег предполагает умножение на «мнимое» число  $j = \pm\sqrt{-1}$ . Деньги, по экономическому смыслу, не противоположны, а ортогональны долгам и займам, откуда следует независимость изменений денег и долга<sup>9</sup>.

В повседневной экономической действительности деньги и долги тесно связаны, имеют высокую степень коррелированности, но их взаимозависимость не имеет функ-

<sup>8</sup> Символ  $i$  в экономике обычно обозначает величину номинального процента, поэтому вслед за теорией сигналов мнимое число в статье обозначается буквой  $j$ . Используемый в дальнейшем термин «фазор» есть сокращение слов «фазовый вектор» (phase vector).

<sup>9</sup> Функциональное равенство (*заем = -долг*) составляет основной формализм создания денег *ex nihilo* и функционирования центральных банков начиная с 27 июля 1694 г., когда королевской хартией был основан Английский банк. В отличие от центрального банка, коммерческие банки могут создавать деньги *ex nihilo* только на «мгновение». Этот процесс будет рассмотрен в разделе 6.

ционального характера. Конечно, больший (меньший) номинал долга подразумевает большие (меньшие) выплаты, но это соотношение справедливо лишь *ceteris paribus*, скажем, при выполнении условия неизменности ставок доходности и периода погашения долга. Кроме того, создание денег возможно как в результате банковских займов, так и без них, а параметры обслуживания долга и эмиссии денег различны [Keynes, 1932; Galbraith, 1975]. Но главное отличие долга и денег, на наш взгляд, состоит в том, что они являются качественно различными атрибутами рынка долговых инструментов.

На финансовых, прежде всего долговых, рынках взаимодействуют деньги и долги. Важность этого, казалось бы очевидного, обстоятельства особо акцентируют такие знатоки долгового рынка, как Рэй Далио [Dalio, 2016]. Формально, из этого утверждения следует, что на плоскости  $\{b, m\}$  состояние макрофинансового рынка представлено фазором, которому соответствует комплексная функция времени  $z(t)$ :

$$(7) \quad z(t) = b(t) + j m(t) = R(t) \exp[j \theta(t)],$$

где  $R(t)$  – амплитуда и  $\theta$  – фаза (угловая скорость) процесса. Аддитивность долга («журавля в небе») и денег («синицы в руках») обеспечивается в формуле (7) посредством мнимого числа  $j = \pm\sqrt{-1}$ , присутствие которого «напоминает» о многовековых периодах исчисления платежей в «мнимых» денежных единицах.

### 3.4. Ротация фазора и осцилляции индексов

Взаимодействие долга и денег имеет двоякое представление: ротации фазора на плоскости комплексных чисел и осцилляции индексов денег и долга вдоль координаты времени.

Процесс ротации, или кругового движения, порождается интерференцией (взаимной конвертацией) денег и долга. В простейшем случае ротация изменяет композицию этих компонент, не вызывая изменений амплитуды колебаний, например, как движение точки по окружности единичного радиуса (см. рис. 6).

В производстве товаров и услуг, создании реальных ресурсов и потребительских благ ротация, по-видимому, отсутствует либо себя не проявляет, несмотря на усилия теории «реальных деловых циклов» (real business cycles theory) установить обратное<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> Интересным примером «скрытой» ротации является результат исчисления гауссова интеграла, которое приводит к равенству:  $\int_{-\infty}^{\infty} \exp[-x^2] dx = \sqrt{\pi}$ .

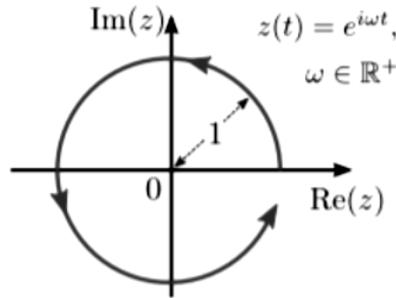


Рис. 6. Поведение рынка долга и денег на фазовой плоскости

Вектор  $(b, m)$  с двумя действительными координатами соответствует комплексной функции  $z(t)$  в формуле (7). Операция исчисления реальной компоненты комплексного числа  $b = \text{Re}[z]$  восстанавливает очевидный факт реальности, которой обладает стоимость долга, измеряемая деньгами.

Динамика индексов нормированных уклонений (осцилляций) долга  $b(t)$  и денег  $m(t)$  от равновесных состояний представлена на рис. 7.

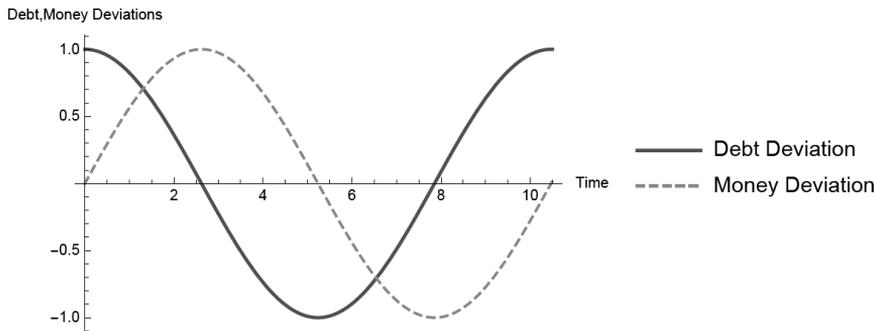


Рис. 7. Индексы денег и долга

Интерпретация амплитуды в формуле (7) аналогична истолкованию индекса OFR FSI, рассмотренного в разделе 1 статьи. Величина  $R = (b^2 + m^2)^{0,5}$  – это мера «погашаемости» фактического долга. Ее отрицательное значение свидетельствует о нормальном погашении макродолга, иначе, об отсутствии финансового стресса. Положительное значение амплитуды фазора, особенно превышающее единицу, говорит о значительных финансовых трудностях и возможной потере стабильности системы (кризисе). Радиус фазора  $z(t)$  во времени меняет свои значения в пределах фиксированного коридора амплитуд  $\{-A, 0, A\}$ , и в экономическом анализе процесса ротации удобно условие  $R(t) = A = 1$ .

В декартовой системе координат отношение индексов  $m/b$  представляет величину «монетизации макродолга», которая может принимать как положительные, так и отрицательные значения. Это отношение определяет фазу вектора фактического состояния макродолга, т.е. степень «погашаемости» долга, которая фиксируется его положением в круговом цикле «заимствование/погашение»<sup>11</sup>. Монетизация долга и фаза погашения связываются в модели функцией  $\text{atan2}(m,b)$ :

$$(8) \quad \theta = \text{arc tan 2}(m, b); \quad 0 \leq \theta \leq 2\pi \text{ rad},$$

которая была введена в 60-е годы прошлого века и представлена на рис. 8.

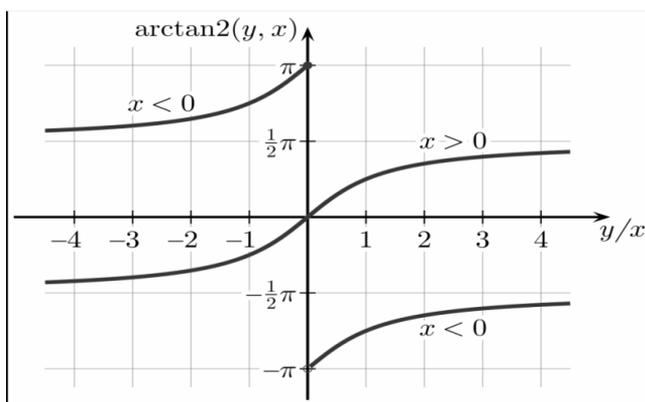


Рис. 8. Связь фазы и монетизации долга

### 3.5. Особенность интерпретации комплексных индексов

Следует иметь в виду, что, поскольку отношения «больше, меньше» на плоскости комплексных чисел не определены [Hautmann, 2011], то экономическая интерпретация комплексного индекса имеет своеобразие. Пусть, например, требуется вычислить и интерпретировать индекс отношения двух состояний макрофинансовой системы  $z_2/z_1$ , где  $z_k = |z_k| \exp[j\theta_k]$ ,  $k = 1, 2$ . В соответствии с правилами деления комплексных чисел, этот индекс равен

$$\frac{z_2}{z_1} = z_2 \frac{1}{z_1} = |z_2| \exp[j\theta_2] \frac{1}{|z_1|} \exp[-j\theta_1] = \frac{|z_2|}{|z_1|} \exp[j(\theta_2 - \theta_1)].$$

Экономически, следовательно, можно говорить об увеличении либо уменьшении амплитуды колебаний индекса  $|z_2|/|z_1|$ , учитывая, однако, поправку на изменение фазы

<sup>11</sup> Строго говоря, отношение  $m/b$  есть отношение индексов уклонений долга и денег от состояний равновесия, но оно сохраняет экономический смысл термина «монетизация долга».

погашения долга  $\theta_2 - \theta_1$ . В совокупности информация о соотношении комплексных состояний макрофинансовой системы более полная, чем для действительных чисел, но простой вопрос о том, какое из них больше, а какое меньше другого, остается открытым.

### 3.6. Частоты и ставка процента

Различные транши макродолга, как отмечалось в разделе 2, непрерывно формируются и погашаются. Кредиты и, особенно, долгосрочные и консолидированные долги представляют сложные, многомерные инструменты, которые специфицированы различными характеристиками, прежде всего, ожидаемым (средневзвешенным) периодом погашения. Информация о долговом рынке обязательно включает величину периода  $T > 0$  процесса погашения долга.

На основных финансовых рынках мира усредненная величина периода ожидаемого погашения долга рассчитывается как «время до погашения» (weighted average maturity, WAM). Так, по данным МВФ [Chen et al., 2018], этот период оценивается примерно в восемь лет. В иллюстративных примерах, используемых в настоящей статье, приняты две гипотезы ожидаемого периода погашения макродолга: в 10 и 6 лет. Следует отметить, что средневзвешенный период погашения макродолга определяет горизонт планирования всей экономической «надсистемы» и дает основания утверждать, что вещественное и интеллектуальное богатство общества является реализованным долгом.

Фундаментальная и угловая частоты процесса погашения макродолга связаны в модели простыми соотношениями. Для периода погашения  $T > 0$  имеет место равенство

$$(9) \quad T \cdot \frac{1}{T} = 1 \text{ или } T \cdot f = 1,$$

где  $f$  – фундаментальная частота процесса. Соответственно,

$$(10) \quad T \cdot (f \cdot 2\pi) = 2\pi, \text{ или } T\omega = 2\pi,$$

где  $\omega = 2\pi f$  – угловая частота процесса. Фаза есть функция времени

$$(11) \quad \theta(t) = \omega t + \varphi,$$

а параметр  $\varphi$  в уравнении (11) характеризует сдвиг начальной фазы колебаний макрофинансового долга.

Заметим, что согласно эмпирическим данным за 2019 г., приведенным в разделе 6, отношение мирового номинального долга к его дисконтированному значению было близко к трем:

$$F/B = \exp[1] \cong 3 \Rightarrow \log(F/B) = 1,$$

что эквивалентно равенству

$$(12) \quad rT = 1.$$

Из сопоставления уравнений (10) и (12) следует, что «длинная» ставка процента и угловая частота связаны простым соотношением:

$$(13) \quad r = (2\pi)^{-1} \omega.$$

Простые соображения, высказанные выше, имеют, однако, интересное следствие. В экономической литературе финансы часто именуются высокочастотным процессом. Это верно, но лишь отчасти. Так называемая «алгоритмическая торговля» акциями, особенно на крупных биржах, безусловно, является высокочастотным процессом. Между тем, частотность долгового рынка, составляющего почти  $\frac{3}{4}$  глобальных финансовых обязательств, оказывается крайне низкой:

$$\omega = \frac{2\pi}{10 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60} = 2 \cdot 10^{-8} \text{ Hz},$$

составляя менее одного наногерца<sup>12</sup>. Таким образом, даже несложный расчет частотности функционирования финансовых рынков вносит серьезные коррективы в наши представления об этой важной сфере экономической деятельности.

### 3.7. Макродолг как перманентный атрибут рыночной экономики

Перманентность макродолга отражает непрерывность чередования циклов формирования и погашения долговых траншей, специфицированных рядом характеристик, прежде всего, ожидаемыми (средневзвешенными) периодами погашения. В течение периода  $T > 0$  погашение транша, иначе, конвертация макродолга в деньги (сегмент долга), сменяется инвестированием, т.е. конвертацией денег в новые долги (сегмент денег). В модели эти процессы аналитически разделены, хотя в действительности они происходят одновременно.

Погашение  $t$ -го транша может быть представлено ротацией фазора единичной амплитуды<sup>13</sup>:

$$(14) \quad (z_T)^t = \exp\left[j\frac{2\pi}{T}t\right] = \cos\left[\frac{2\pi}{T}t\right] + j\sin\left[\frac{2\pi}{T}t\right] = 1; \quad 0 \leq t \leq T.$$

На плоскости комплексных чисел с координатами  $\{b, m\}$  ротация фазора реализует циклическое поведение рынка денег и долга как чередование совместных состояний равновесия долга и недостатка (избытка) денег либо равновесия денег и нехватки (избыт-

<sup>12</sup> Частота нормальной сердечной активности равна 120 ударам (полным осцилляциям) в минуту, т.е. 2 герцам (оборотам за секунду).

<sup>13</sup> Ротация фазора предполагает выполнение равенства  $\sum_{t=0}^{T-1} (z_T)^t = 0$ , которое объясняет экономическую природу дискретного преобразования Фурье, активно применяемого в финансах.

ка) долгов. В начале координат совместное равновесие денег и долга  $b(0) = m(0) = 0$  недостижимо, поскольку означает прекращение развития системы. Поддержание регулярности смены фаз погашения долга, по существу, образует основное содержание макропруденциальной политики, которая отнюдь не сводится к контролю поведения участников финансового рынка<sup>14</sup>. Нарушения регулярности чреваты напряжениями и оттоком денег с финансовых рынков, поэтому ее поддержание придает поведению макрофинансовой системы инерциальный характер.

#### 4. Дифференциальное уравнение осциллятора индекса долга

Макрофинансовые сценарии на фазовой плоскости могут рассматриваться как результат экономической интерпретации решения ОДУ «потерь стоимости растущего долга» (debt dilution process). Феномен «размывания» стоимости растущего долга детально изучен финансистами, но его модель как ОДУ второго порядка предлагается впервые.

##### 4.1. «Размывание» стоимости растущего долга

Хорошо известно, что непрерывно растущие, хотя и с разными темпами, объемы заимствований увеличивают скепсис кредиторов, которые теряют уверенность в возврате (с процентами) вложенных средств. Этот процесс формулируется в терминах увеличения вероятности дефолта имеющегося долга (debt outstanding), что в детерминированной модели эквивалентно утверждению об ожидаемых потерях из-за снижения стоимости макродолга. Согласно эмпирическим данным, рациональные инвесторы, доминирующие на рынке, компенсируют свои ожидаемые потери, как правило, занижая стоимость покупаемых долговых инструментов. Феномен потерь стоимости растущего долга предлагается моделировать дифференциальным уравнением второго порядка.

Предположим, что увеличение стоимости долга происходит с некоторой (мгновенной) скоростью, равной производной индекса уклонения долга от состояния равновесия:

$$(15) \quad \dot{b} = v,$$

где координата  $v$  характеризует скорость возрастания заимствований. Вторую производную индекса  $\ddot{b}$  представим в виде

$$(16) \quad \ddot{b} = \dot{v} = \frac{dv}{db} \frac{db}{dt} = v \frac{dv}{db}.$$

Формула (16) имеет следующее экономическое истолкование. Если инвесторы рассчитывают ожидаемые потери на единицу роста стоимости долга,  $dv/db$ , а «скорость» роста макродолга равна  $v$ , то величина  $\ddot{b}$  есть оценка кредиторами ожидаемых потерь

<sup>14</sup> Макропруденциальная политика направлена на стабилизацию финансовой системы различными средствами, включающими надзор за поведением банковских и других финансовых организаций.

при увеличении заимствований. Рациональные инвесторы компенсируют свои потери, занижая (с эмпирически наблюдаемым коэффициентом  $k > 0$ ) стоимость покупаемых долговых инструментов. Данное экономическое утверждение соответствует следующему ОДУ второго порядка:

$$(17) \quad \ddot{b} = -kb(t).$$

В этом уравнении величина параметра угловой частоты  $w_0 = \sqrt{k}$  определяет невынужденные колебания рынка денег/долга, отражая, тем самым, представления о перспективах эволюции рынка как суперпозиции процессов роста заимствований и ожидаемых потерь [Smirnov, 2023]. Например, если параметр собственных (незатухающих) колебаний рынка долга равен  $k = 0,6^2$ , то рост объема заимствований на 10% в год вынуждает кредиторов занижать текущую стоимость долговых инструментов на 3,6%, т.е.  $0,1 \times 0,6^2 = 0,036$ .

Дифференциальное уравнение

$$(18) \quad \ddot{b} + kb = 0; b(0) = b_0, \dot{b}(0) = v_0,$$

являясь детерминированным аналогом рисков дефолта растущего долга, характеризует поведение рынка долговых инструментов как простого гармонического осциллятора консервативной системы. Заметим, что, если (мгновенное) приращение макродолга соответствует денежной массе, поступающей на рынок заимствований:

$$(19) \quad v(t) = -m(t),$$

то ОДУ (20) динамики макродолга остается неизменным, экономически объясняя процесс интерференции долга и денег.

Циклическая динамика макродолга в явном виде – это действительная функция времени:

$$(20) \quad b(t) = \text{Re} \left\{ D \exp \left[ j \frac{2\pi}{T} t \right] \right\} = A \cos(\omega t + \varphi), \text{ где } \omega = 2\pi f = 2\pi/T,$$

а константы  $A$  и  $\varphi$  определяются начальными условиями макрофинансовой системы<sup>15</sup>.

#### 4.2. Экономическое истолкование решения ОДУ

Решение ОДУ «ожидаемых потерь стоимости растущего долга», записанное в виде

$$(21) \quad v \frac{dv}{db} + kb(t) = 0,$$

<sup>15</sup> Решение ОДУ с двумя действительными корнями имеет стационарное состояние типа «седла», имеющее единственную ветвь устойчивости, что вряд ли соответствует общему случаю динамики долга.

формирует замкнутую эллиптическую траекторию. Циклическая орбита динамики долга, которая параметризована временем  $t$ , представлена следующим уравнением:

$$(22) \quad v^2 + kb^2 = C.$$

Интересно отметить следующий факт. ОДУ второго порядка (18) эквивалентно векторно-матричному уравнению

$$(23) \quad \begin{pmatrix} \dot{b} \\ \dot{v} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -k & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} b \\ v \end{pmatrix},$$

которому следует циклическое поведение рациональных кредиторов. Вектор  $(\dot{b}, \dot{v})$  имеет простое экономическое истолкование, и система (24) служит базовой моделью динамики инвариантного во времени рынка денег и долга.

Решение векторно-матричной системы погашения долга

$$(24) \quad \bar{x}' = A\bar{x}$$

может быть представлено через матричную экспоненциальную функцию в следующем виде:

$$(25) \quad \bar{x}(t) = \exp[tA]\bar{x}(t_0),$$

где  $\exp[tA] = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{t^k}{k!} A^k$ .

Согласно эмпирическим данным за 2019 г., оценка периода погашения глобальных долговых обязательств равна, примерно, шести годам, что соответствует угловой частоте  $w \cong 1$ . Такая величина параметра частоты превращает ортогональную матрицу  $A$  в кососимметрическую матрицу с детерминантом (плюс) единица, удовлетворяющую условию  $A^T = -A$ . Это означает, что экспоненциальная матрица в решении (28) становится ротационной матрицей [Yashinsky, 2021]. Очевидно, что равенство

$$(26) \quad \exp \left[ t \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} \cos t & -\sin t \\ \sin t & \cos t \end{pmatrix}$$

соответствует гипотезе периодичности процесса погашения долга, согласно которой

$$(27) \quad b(t+T) = A \cos \left[ 2\pi f(t+T) + \varphi \right] = A \cos \left[ 2\pi f \left( t + \frac{1}{f} \right) + \varphi \right] = b(t).$$

### 4.3. Неоднородное ОДУ динамики рынка денег/долга

Современные долговые рынки, которые функционируют в тесной взаимосвязи с реальной экономикой, понятно, не являются консервативными системами. Во-первых, не требует особых доказательств факт постоянного и непрерывного увеличения совокупной задолженности. Во-вторых, темпы роста долга могут принимать отрицательные значения не только в период финансовых кризисов, когда стоимость макродолга резко сокращается. Даже в режиме «нормального» развития совокупные заимствования могут сокращаться по ряду причин, включая «рыночные фрикции», отказы от возмещения задолженности и т.д. Особо следует отметить процедуры так называемой компрессии взаимных долгов, которая активно применяется в процессе функционирования долговых рынков<sup>16</sup>. Следовательно, колебания рыночной стоимости долга в действительности носят подавленный характер, что требует введения фактора  $\beta \frac{db}{dt}$  в уравнение осциллятора (18).

Особо важную роль для «нормального» функционирования рынка заимствований имеет непрерывное формирование новых долгов, прежде всего, правительственных, определяемых в соответствии с планами финансирования экономики, инфраструктуры и других социальных проектов. Объемы общественных заимствований в современных условиях доминируют в сравнении с коммерческими долгами. Это, в частности, объясняет ведущую роль казначейства в решении вопросов стабилизации финансовой системы.

Новые долги могут покупаться центральным банком, который эмитирует деньги *ex nihilo*, идущие на создание банковских резервов, а также на денежные доходы бизнеса в форме банковских депозитов. Интерференция заимствований и погашения долга с поступлением новой ликвидности порождает осцилляции индексов денег  $m(t)$  и стоимости глобального долга  $b(t)$ , которые соответствуют ротации фазора макросистемы деньги/долги на плоскости комплексных чисел. В совокупности, действие этих факторов придает колебаниям рынка денег/долга «вынужденный» характер, который определяется видом драйвера системы, т.е. функции входных воздействий  $f(t)$ .

Сказанное выше позволяет сформулировать неоднородное ОДУ второго порядка

$$(28) \quad \frac{d^2b}{dt^2} + 2\beta \frac{db}{dt} + w^2 b(t) = f(t),$$

которое решается при заданных начальных значениях индекса отклонений долга от состояния равновесия и скорости его изменения, соответственно  $b_0, v_0$ . ОДУ (28) модели-

<sup>16</sup> Интересно отметить, что в период функционирования системы директивного (планового) распределения ресурсов взаимозачет, или погашение взаимной задолженности предприятий государственной собственности, достаточно регулярно проводился постановлениями Совета Министров СССР в течение ряда пятилеток. В рыночной экономике непростой, но прибыльный бизнес так называемой «компрессии» задолженности сосредоточен, главным образом, в Цюрихе, причем в объемах, достигающих многих миллиардов евро.

рует поведение рынка денег/долга как линейного осциллятора с подавленными и вынужденными колебаниями<sup>17</sup>.

Индекс отклонений долга от равновесных значений  $b(t)$  представляет действительную часть комплексной функции состояния макрофинансовой системы  $z(t)$ , а его динамика представляет суперпозицию процессов эмиссии ликвидности, роста объемов долга, а также ожидаемых потерь инвесторов, вызванных увеличением заимствований.

Левая часть уравнения (28) соответствует однородному ОДУ невозмущенного осциллятора с подавленными колебаниями, которому следует рост заимствований и ожидаемые потери инвесторов. Правая часть ОДУ (28) характеризует драйвер системы  $f(t)$ , т.е. поступление денег и формирование новых долгов в соответствии с параметрами монетарной и макропруденциальной политики.

Решение ОДУ макрофинансового осциллятора зависит от вида функции внешнего воздействия  $f(t)$ , иначе драйвера макрофинансовой системы. Рассмотрим драйверы трех видов: постоянной денежной эмиссии, ее периодического изменения  $d_0 \cos(\nu t)$ , где  $\nu$  (греческая буква ню, здесь и в дальнейшем) есть частота колебаний нового долга, необязательно связанная с частотой невынужденных колебаний основного рынка макродолга  $\omega$ . Особое внимание в разделе 6 будет уделено специальному виду драйвера, представляющему эмиссию денег как мгновенный импульс.

#### 4.4. Постоянный и периодический драйвер макрофинансовой системы

Решение ОДУ (28) находится достаточно просто, если драйвер – константа,  $f(t) = c = const$ . Уравнение модели переписывается в виде

$$(29) \quad \frac{d^2 b}{dt^2} + 2\beta \frac{db}{dt} + \omega^2 \left( b(t) - \frac{c}{\omega^2} \right) = 0,$$

а его общее решение находится как функция

$$(30) \quad b(t) = c/\omega^2 + \exp[-\beta t] (A \cos[\Omega t] + B \sin[\Omega t]),$$

где  $\Omega = \sqrt{\omega^2 - \beta^2}$ , а  $A, B$  – константы интегрирования, которые вычисляются по информации о положении макрофинансовой системы на начальный момент времени. Решение (30) соответствует постоянной эмиссии ликвидности, которая сдвигает равновесие рынка денег и долга в новое положение.

Для входного воздействия, представленного синусоидой, решение ОДУ (28) имеет следующий вид:

<sup>17</sup> Строго говоря, подавленные и собственные колебания макрофинансового осциллятора могут отличаться, но для относительно небольших процессов компрессии долга их отличия в модели полагаются несущественными.

$$(31) \quad b(t) = \exp[-\beta t] \left( A \cos[\Omega t] + B \sin[\Omega t] \right) + d_0 \left( (w^2 - v^2)^2 + 4\beta^2 v^2 \right)^{-0,5} \cos[vt - \delta],$$

где  $\Omega = (w^2 - \beta^2)^{0,5}$  есть частота «подавленных» осцилляций рынка денег/долга, не являющаяся резонансной.

Амплитуда  $D$  реакции рынка на монетарный импульс и сдвиг по фазе  $\delta$  даются следующими выражениями:

$$(32) \quad D = d_0 \left[ (w^2 - v^2)^2 + 4\beta^2 v^2 \right]^{-0,5};$$

$$\delta = a \tan 2 \left[ \frac{2\beta v}{(w^2 - v^2)} \right].$$

Важное экономическое значение имеет совпадение частот долгового рынка и периодических воздействий на него. Оно порождает явление резонанса, т.е. резкого увеличения амплитуды колебаний макрофинансовой системы, которое означает финансовый кризис. График амплитуды финансового кризиса (резонанса) представлен на рис. 9.

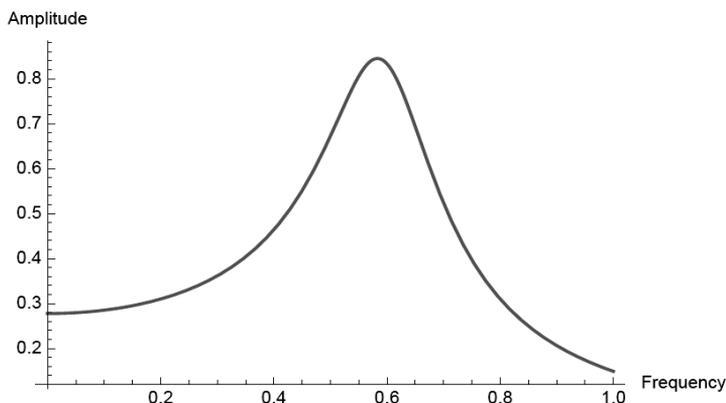


Рис. 9. Амплитуда макрофинансового резонанса

Кризисное значение амплитуды реакции рынка достигает максимума, когда частота колебаний системы удовлетворяет равенству

$$w_m = (w^2 - 2\beta^2)^{0,5}.$$

Резкий рост амплитуды колебаний индекса долга означает усиление напряжений, асинхронностей и дисбалансов в макрофинансовой системе, т.е. явлений, которые индекс

OFR FSI ассоциирует со стрессами. Критически большие значения макрофинансового стресса либо сигнализируют о наступившем кризисе, либо настолько с ним тесно связаны, что не оставляют сомнений в их негативном влиянии на функционирование рынка денег и долга<sup>18</sup>.

## 5. Интерференция денег и долга

Основным постулатом предлагаемой модели является утверждение о взаимодействии денег и долга как ядра режима «нормального» развития рыночной экономики. В разделе 2 было показано, что это взаимодействие является необходимым условием сбалансированности текущих издержек производства и капиталовложений в предвидимое будущее. В модели текущее состояние платежной системы представлено индексом  $m(t)$ , тогда как инвестиции в будущее формируются совокупным долгом, измеряемым индексом  $b(t)$ .

### 5.1. Гармоники поведения рынка денег и долга

Непрерывная конвертация денежных потоков в новые заимствования, равно как и обратная трансформация, находят свое отражение в свойствах денег как стандарта текущих платежей, так и будущих «отложенных» выплат. В разделе 3 отмечалось, что ротация и осцилляции – разные аспекты периодического процесса. Осцилляции индексов уклонений денег и долга представлены гармоническими функциями (синусоидами):

$$(33) \quad \begin{aligned} b(t) &= \operatorname{Re}[z(t)] = A \cos(\omega t + \varphi), \\ m(t) &= \operatorname{Im}[z(t)] = A \sin(\omega t + \varphi). \end{aligned}$$

Гармоники (33) являются решением обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка, сформулированного в разделе 4. Каждый из этих индексов отображает макрофинансовую динамику как непрерывную смену фаз: избытка, нехватки и равновесия долга и денег. Синусоиды (33) имеют одинаковый период и сдвинуты относительно друг друга на  $\pi/2 \text{ rad}$ , а параметр  $\varphi$  характеризует сдвиг начальной фазы колебаний макрофинансового рынка. «Мгновенное» изменение индекса долга представлено его производной:

$$(34) \quad \dot{b} = -j\omega A \sin(\omega t + \varphi).$$

### 5.2. Сценарии поведения макрофинансовой системы

На плоскости комплексных чисел сценарии поведения макрофинансовой системы определяются системой уравнений

---

<sup>18</sup> Методы гармонического анализа позволяют вычислить средний объем монетарной эмиссии за цикл погашения долга:  $\langle M \rangle = 0,5 f_0 w A \sin \varphi$ .

$$(35) \quad \begin{aligned} \dot{b} &= -m, \\ \dot{m} &= b, \end{aligned}$$

которая дополняется условиями для равновесий и экстремальных точек

$$(36) \quad \begin{aligned} \{b = 0; \dot{b}(0) = \max\} &\Rightarrow \dot{m} \pm \\ \{m = 0; \dot{m}(0) = \max\} &\Rightarrow \dot{b} \pm \end{aligned}$$

Условия (36) означают, что индексы уклонений долга и денег от равновесия имеют максимальную скорость в точках равновесия и нулевую – в экстремальных точках, где направления изменений меняют свой знак. Эти условия поддерживают ротацию макрофинансовой системы, но существенно упрощают ее поведение. В экономическом анализе поведения системы состояния избытка (нехватки) долгов могут трактоваться по аналогии с макроэкономическими неравенствами сбережений и инвестиций, а состояния избытка (нехватки) денег считаться аналогичными инфляции и дефляции<sup>19</sup>. Состояния макрофинансовой системы представлены в табл. 2.

Таблица 2.

Состояния макрофинансовой системы

Q1: $\theta \in (0, \pi/2]$	Q2: $\theta \in (\pi/2, \pi]$	Q3: $\theta \in (\pi, 3/2\pi]$	Q4: $\theta \in (3/2\pi, 2\pi]$
$b > 0; \dot{b} < 0$	$b < 0; \dot{b} < 0$	$b < 0; \dot{b} > 0$	$b > 0; \dot{b} > 0$
$m > 0; \dot{m} > 0$	$m > 0; \dot{m} < 0$	$m < 0; \dot{m} < 0$	$m < 0; \dot{m} > 0$
$\vartheta > 0$	$\vartheta < 0$	$\vartheta > 0$	$\vartheta < 0$

Предлагаемая модель отслеживает индекс отклонений долга, но величина

$$(37) \quad \vartheta = \int_{\theta_1}^{\theta_2} \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right) dt$$

может быть истолкована как показатель «шансов» усиления стресса и снижения устойчивости макрофинансов.

Состояния, представленные в табл. 2, соответствуя циклу заимствований и погашения долга, логически обусловлены, но их чередование не обязательно экономически оправдано. В первом квадранте состояния макрофинансовой системы соответствуют «инфляционному погашению» заимствований. Второй квадрант содержит описание процессов стагнации и падения производства из-за удорожания денег. Третий квадрант таблицы характеризует постепенное увеличение совокупной задолженности, вызванное ростом производства, который сопровождается постепенным снижением цен и «накоплением де-

<sup>19</sup> Вполне возможно, что для многих эмпирических ситуаций сценарии поведения макрофинансовой системы удобнее составлять, используя логполярную систему координат.

нег» (hoarding). Четвертый квадрант содержит сценарии увеличения стоимости денег, наряду с чрезмерным ростом совокупных заимствований, вплоть до долгового дефолта.

На рис. 10 четыре квадранта представляют состояния макрофинансовой системы, а стрелки на окружности единичного радиуса показывают направления изменений долга и денег. Производные (мгновенные изменения) индексов долга и денег в первом и третьем квадрантах соответствуют сочетаниям знаков  $(-, +)$  и  $(+, -)$ , а во втором и четвертом квадрантах представлены комбинациями  $(-, -)$  и  $(+, +)$ . Именно такие сочетания скоростей изменения индексов поддерживают процесс ротации в различных макрофинансовых условиях, а их нарушения дезорганизуют поведение фазора на плоскости. Эти сочетания соответствуют когерентным (сопряженным) макрофинансовым условиям, сгруппированным в четырех квадрантах плоскости, причем среди них нет односторонних изменений либо только долга, либо только денег. Нарушения когерентности объясняют появление макрофинансовых стрессов разной интенсивности, изучение которых важно для понимания причин и следствий экстремальных ситуаций в макроэкономике.

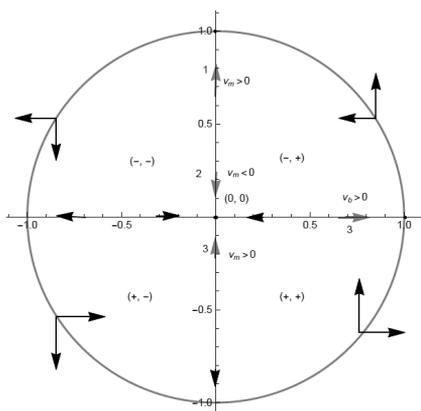


Рис. 10. Макрофинансовые состояния и их изменения

В нормальных условиях отклонения от траектории сбалансированного развития относительно невелики. Напротив, амплитуды индексов возле точек  $\pm 1$  говорят о серьезных макрофинансовых потрясениях, и даже о возможном финансовом кризисе. По экономическому смыслу, можно полагать, что если абсолютные значения колебаний макрофинансовых индикаторов удовлетворяют условию  $|b, m| \leq 0,5$  для окружности единичного радиуса, то макрофинансовые стрессы, скорее всего, не влекут за собой катастрофических последствий

### 5.3. Сценарии циклов И. Фишера

Состояния макрофинансовой системы, представленные в табл. 1, с некоторыми поправками на различия в терминологии, аналогичны экономическим сценариям, изложенным в пунктах 24–34 статьи И. Фишера [Fisher, 1933], хотя он не использовал модель гармонического осциллятора.

Методологическая общность его сценариев и состояний макрофинансовой системы, представленных в табл. 2, на наш взгляд, объясняется тем, что чрезмерная задолженность и дефляция указаны И. Фишером (пункт 19) как основные факторы, порождающие экономические осцилляции. Он уточнил содержательный смысл этих категорий в пункте 21, трактуя их как «долг» и «покупательную способность денег». Таким образом, это те же самые факторы, которые в модели гармонического осциллятора принимают форму индексов отклонений долга и денег от равновесия.

Конечно, рыночный цикл взаимодействия (интерференции) денег и долга не может быть объяснен только двумя индексами. Апелляция к надсистеме (экономика, общество и природа) отчетливо прослеживается в работе И. Фишера, который дополнил анализ динамики долга и дефляции индикаторами доверия, выпуска продукции, ставки процента и т.д. Поэтому можно утверждать, что по мере накопления и систематизации эмпирической информации сценарии циклического поведения макрофинансовой системы будут наполняться все более конкретным содержанием.

#### 5.4. Цикличность и инерциальность погашения долга

Логически, если макрофинансовая цикличность идентифицируется с необходимостью погашения долга, то инерциальность этого процесса эквивалентна стабильности системы. Следовательно, задачи стабилизации макрофинансовой системы и развития реальной экономики не идентичны. Например, в табл. 2 состояние макросистемы во втором квадранте (Q2) означает сокращение задолженности, вызванное спадом производства, а дефицит денежной массы в третьем квадранте (Q3) вызван несбалансированностью сегментов реального и финансового рынков, одновременно предъявляющих высокий спрос на деньги.

Из приведенных выше соображений следует, что инерциальность погашения долга эквивалентна перманентности избытка (нехватки) денег. Эксцессы этого индикатора являются, таким образом, обязательными спутниками фактического объема макродолга. Если вышеупомянутые эксцессы – неустранимый феномен периодичности макрофинансового процесса, то его инерциальность является существенным фактором формирования издержек стабилизации макрофинансовой системы. Значит, решение задач развития реальной экономики должно сопровождаться сопоставлением эффектов их достижения с потенциальными издержками нарушения макрофинансовой стабильности<sup>20</sup>.

Методологически сказанное есть прямое следствие ортогональности денег и долга. Это же утверждение объясняет, почему точки равновесия не имеют принципиального значения в модели макрофинансового осциллятора: система «проскакивает» положения равновесия, поскольку скорости соответствующих индикаторов максимальны в начале координат.

---

<sup>20</sup> Представляется, что соображения об исключении потенциального конфликта интересов объясняют, почему макропруденциальное регулирование в США осуществляется коллективным мегарегулятором, FSOC, а не центральным банком. Конечно, это не отменяет ведущих ролей ФРС и казначейства в этом сообществе.

### 5.5. Рынок макродолга и преобразование Фурье

Драйвер  $f(t)$  рынка макродолга (28), представленный константой либо синусоидой, для дискретных частот (периодов погашения отдельных долгов) может быть аппроксимирован рядом Фурье:

$$(38) \quad f(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} f_n \exp[jvnt]; \quad v = \frac{2\pi}{T};$$

где коэффициенты  $f_n$  определены соотношениями  $f_n = \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} \exp[-jvnt] f(t) dt$ .

В контексте взаимодействия денег и долга экономическое истолкование ряда Фурье может быть следующим. Процесс погашения долга допускает представление в виде последовательности элементарных ротаций, или умножений на комплексное число  $z_T = \exp\left[\pm j \frac{2\pi}{T}\right]$ , которое, по смыслу, является  $T$ -ым корнем единицы. Для любого целого (положительного или отрицательного) числа  $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots, \pm(T-1)$  величина  $(z_T)^n = \exp\left[\pm j \frac{2\pi}{T} n\right]$  будет характеризовать состояние макрофинансовой системы после  $n$  элементарных ротаций, связанных с погашением (накоплением) соответствующего транша. Отрицательный знак в показателе степени соответствует движению по часовой стрелке, т.е. накоплению (транша) задолженности. Таким образом, можно вычислить, что сумма состояний полной ротации равна нулю

$$(z_T)^0 + (z_T)^1 + \dots + (z_T)^{T-1} = \sum_{n=0}^{T-1} (z_T)^n = 0,$$

если каждое состояние встречается только один раз. Равенство данной суммы состояний нулю означает, что система, совершив полную ротацию, возвращается к исходному состоянию. Для произвольного  $t \leq (T-1)$  это выражение может быть обобщено:

$$(z_T^t)^0 + (z_T^t)^1 + \dots + (z_T^t)^{T-1} = \sum_{n=0}^{T-1} (z_T^t)^n = 0,$$

если каждое состояние может встречаться  $t$  раз за период полной ротации.

Для произвольных значений  $n$  и  $t$  состояние макрофинансовой системы  $(z_T^t)^n = \exp\left[j \frac{2\pi}{T} nt\right]$  наступает после  $n$  элементарных ротаций (поворотов), в которых каждое состояние может появиться  $t$  раз. Таким образом, формула (38) представляет драйвер макрофинансовой системы как последовательность элементарных ротаций, взвешенных по их вкладу в процесс погашения (накопления) долга сообразно величине коэффициентов  $f_n$ .

Элементарные ротации  $\exp\left[j\frac{2\pi}{T}nt\right]$  и  $\exp\left[j\frac{2\pi}{T}mt\right]$  для целых чисел  $m$  и  $n$  ортогональны. Они моделируют взаимодействие (интерференцию) денег и долга на  $n$ -ом шаге погашения (накопления) долга в момент времени  $t$ . Изолированное погашение долгов соответствующих периодов  $\nu n$  на каждом этапе вполне согласуется с реалиями современных рынков «исходных» финансовых инструментов (financial underlyings): ипотеки, акций, кредитов, «длинных» и «средних» облигаций. Так, сегменты ипотеки (mortgages) практически не связаны с движением краткосрочных инструментов «рынка денег» (money market), а инвесторы в муниципальные облигации (munies) не торгуют казначейскими обязательствами.

На макроуровне фрагментированность долгового рынка «исчезает» в силу гигантских, на сотни триллионов долларов, объемов обращающихся финансовых инструментов. Это означает, что свойство перманентности макродолга,  $T \rightarrow \infty$ , влечет за собой естественное предположение о непрерывности частот различных фаз погашения (накопления) долга. Предельный переход, по мере увеличения периода погашения «элементарного» долга, от дискретных частот  $\nu n$  к непрерывному спектру частот  $\nu$ ,  $\lim_{T \rightarrow \infty} \nu n = \nu$ , является сложной математической операцией [Chong, 2024]. В модели рынка денег/долга (28) этот переход позволяет представить драйвер осциллятора бесконечно большой суммой (интегралом) элементарных взаимодействий денег и долгов:

$$(39) \quad f(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \exp[jvt] \hat{f}(\nu) d\nu.$$

В силу линейности оператора интегрирования, выражение (39), по сути, является суперпозицией элементарных ротаций, в которых происходит «изолированное» погашение долговых инструментов соответствующего периода. Представление драйвера макрофинансовой системы (39) является обратным преобразованием Фурье, которое аналогично по смыслу ряду Фурье (38).

«Вклад» каждой осцилляции в текущее состояние рынка соответствует величине ее спектрального распределения  $\hat{f}(\nu)$ , которая вычисляется по известной динамике драйвера во времени:

$$(40) \quad \hat{f}(\nu) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t) \exp[-j\nu t] dt.$$

Формула (40) представляет прямое преобразование Фурье<sup>21</sup>, которое является непрерывным аналогом коэффициентов  $f_n$  ряда (38) для дискретного спектра частот.

---

<sup>21</sup> Коэффициенты перед интегралами в формулах (39) и (40) зависят от определения преобразования  $\hat{f}(\nu)$  в терминах угловой либо фундаментальной частоты (MathWorld).

## 6. Макрофинансовая реакция на создание новых денег

Преобразование Фурье превращает дифференциальное уравнение осциллятора (28) в алгебраическое, решение которого после применения обратного преобразования позволяет найти искомую функцию индекса долга. Трудности возникают, когда драйвер системы не имеет хорошо определенного преобразования Фурье, например, из-за нестационарности входных воздействий<sup>22</sup>.

Теоретический интерес представляет (не обязательно периодический) драйвер макрофинансового осциллятора, который говорит о проведении, начиная с некоторого момента  $t'$ , новой монетарной, и/или макропруденциальной, политики. Такой драйвер может моделироваться как интегральный импульс, или  $\Theta$  – функция Хевисайда:

$$(41) \quad \Theta(t) = \begin{cases} 0, & t < 0, \\ 1, & t \geq 0, \end{cases}$$

где  $\Theta(t)$  претерпевает единичный скачок в начале координат. Такой драйвер помогает раскрыть каузальные связи между деньгами и долгами.

### 6.1. Характеристики неперiodического драйвера

Интегральный импульс проведения новой политики имеет производную, которая называется «мгновенным» импульсом, или дельта-функцией Дирака:

$$(42) \quad d\Theta / dt = \delta(t).$$

Мгновенный импульс возникает в результате одновременного применения прямого и обратного преобразований Фурье, что акцентирует общность изменений процесса во времени и частотной области. Действительно,

$$f(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \hat{f}(v) \exp[jvt] dv = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} dt' \int_{-\infty}^{\infty} \exp[jv(t-t')] f(t') dv = \int_{-\infty}^{\infty} dt' \delta(t-t') f(t'),$$

где  $\delta(t-t') = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \exp[jv(t-t')] dv$  – это так называемая дельта-функция Дирака<sup>23</sup>.

<sup>22</sup> Применение преобразования Лапласа, зависящего от комплексной переменной (s-domain), обычно решает эту проблему.

<sup>23</sup> Поскольку в данном определении дельта-функции интеграл не сходится, то обычно полагается выполнение условия  $\delta(t-t') = \lim_{\gamma \rightarrow 0} \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \exp[jv(t-t')] \exp[-\gamma v]^2 dv$ , которое является преобразованием Фурье гауссова волнового пакета (Gaussian wave packet).

Дельта-функция Дирака определяется соотношениями

$$(43) \quad \delta(t) = \begin{cases} \infty, & t = 0; \\ 0, & t \neq 0; \end{cases} \quad \int_{-\infty}^{\infty} \delta(t) dt = 1,$$

которые говорят о том, что она – не обычная функция, а так называемое «распределение», обладающее специфическими свойствами<sup>24</sup>.

На наш взгляд, «мгновенный» импульс адекватно моделирует процесс создания новых денег банковской системой, включая их эмиссию *ex nihilo* центральными банками. Напомним, что деньги создаются не отдельно взятым банком, а банковской системой в целом, причем «львиная доля» денежной массы состоит из депозитов коммерческих банков. Центральный банк легально и, теоретически, неопределенно долго, может создавать деньги *ex nihilo*, но у коммерческих банков «неограниченные» возможности создания денег существуют всего лишь мгновение, причем для цифровых денег в буквальном смысле.

## 6.2. Создание денег как «мгновенный» импульс

Современный процесс эмиссии денег коммерческими банками обстоятельно и детально раскрыт, например, в работе М. Клиффе и Т. Брозенса [Cliffe, Brosens, 2018]. По мнению этих компетентных экспертов банковского дела, противоречие, известное как «парадокс создания денег», на самом деле, мнимое, поскольку кредиторы обязаны финансировать свои займы имеющимися средствами. Значит, эмитируя деньги, коммерческие банки, могут не учитывать объемы имеющихся у них депозитов всего лишь «на мгновение», до траты заемщиком полученных средств [Tobin, 1963]. Social arrangement «кредитных» денег имеет место, таким образом, не только в пространстве (между банками), но и во времени.

Благодаря свойству «фильтрации», которым обладает дельта-функция  $\delta(t - t')$ , она характеризует процесс конвертации новой ликвидности в долги. На интуитивном уровне это показано на рис. 11, где за очень короткий промежуток времени  $\varepsilon$  «мгновенный импульс» создания новых денег представлен единичным «распределением»:  $\varepsilon \cdot \varepsilon^{-1} = 1$ .

Таким образом, весь объем задолженности  $f(t)$  пересчитывается (деноминируется) во вновь созданных деньгах, что происходит согласно следующей формуле:

$$(44) \quad \int_{-\infty}^{\infty} f(t) \delta(t - t') dt = f(t') \int_{-\infty}^{\infty} \delta(t - t') dt = f(t') \varepsilon \varepsilon^{-1} = f(t').$$

<sup>24</sup> Как стандартная характеристика мгновенного импульса, функция Дирака широко используется в физике, теории сигналов, волновой механике и т.д. [Salih, 2015]. В теории распределений (обобщенных функций) Шварца дельта-функция определена равенствами

$$\int_{-\infty}^{\infty} \exp[jx] dx = \int_{-\infty}^{\infty} \exp[-jx] dx = \sqrt{2\pi} \delta(x).$$

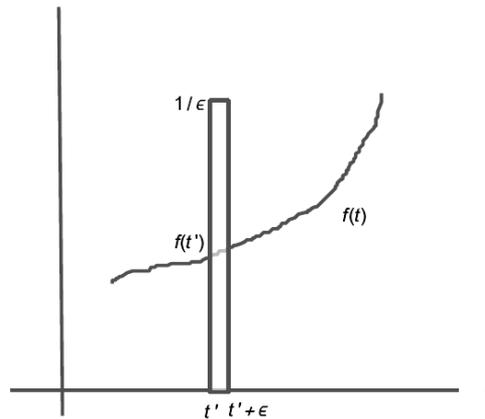


Рис. 11. Фильтрация дельта-функции

В свою очередь, долги, деноминированные в новых деньгах, совместно с параметрами новой финансовой политики, определяют драйвер рынка денег и долгов общего вида<sup>25</sup>.

Свойство «фильтрации» (44) дельта-функции Дирака позволяет найти решение ОДУ макрофинансового осциллятора (28) для драйвера системы общего вида, не обязательно периодического. Это требуется, когда возникают задачи определения реакции макрофинансового рынка долга на краткосрочные импульсы, вызванные внешними шоками. Например, внешний шок, представлявший пандемию «COVID-19», вызвал, начиная с некоторого момента, массивную «накачку» ликвидности на долговой рынок. Это стало началом проведения новой макроэкономической и макропруденциальной политики центрального банка, причем долговой рынок отреагировал не только на текущие, а на все накопленные воздействия.

### 6.3. Решение ОДУ методом функции Грина

Сказанное выше формально означает, что решение ОДУ второго порядка, которое характеризует макрофинансовую динамику, зависит не только от текущих воздействий, а от всех значений драйвера, накопленных за определенный период. Решение такого вида может быть найдено методом исчисления функции Грина, который широко применяется в теории сигналов и спектральных разложений, исследованиях различных физических проблем, моделируемых ОДУ второго порядка [Колоколов, Лебедев, 2019].

Покажем, что функция Грина действительно является решением исходного ОДУ осциллятора рынка денег/долга (28). Иными словами, уравнение динамики рынка, записанное с помощью оператора дифференцирования  $\partial$  :

<sup>25</sup> Функция Дирака может использоваться для вычисления распределения эмиссии денег коммерческими банками:  $\rho(b) = \sum_{n=1}^N m_n (b - b_n)$ .

$$(45) \quad \partial b(t) = f(t); \quad \partial = \frac{d^2}{dt^2} + 2\beta \frac{d}{dt} + w_0^2$$

имеет своим решением конволюцию (свертку) драйвера системы  $f(t)$  и некоторой функции  $G(t, t')$ , называемой функцией Грина:

$$(46) \quad b(t) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t')G(t, t')dt'.$$

Напомним, что основным предположением модели поведения рынка долга является представление процесса создания новых денег посредством дельта-функции Дирака,  $f(t) = \delta(t - t')$ . Учитывая (45), это значит, что функция Грина является решением ОДУ осциллятора:

$$(47) \quad \partial G(t, t') = \delta(t - t'),$$

драйвер которого имеет специальный вид импульсной функции Дирака  $\delta(t - t')$ . Оператор дифференцирования  $\partial$  действует вдоль координаты времени  $t$ , поэтому он коммутативен с оператором интегрирования по переменной  $t'$ . Применение оператора  $\partial$  к обеим частям равенства (46) воспроизводит исходное ОДУ (45):

$$\partial b(t) = \partial \int_{-\infty}^{\infty} f(t')G(t, t')dt' = \int_{-\infty}^{\infty} f(t')\{\partial G(t, t')\}dt' = \int_{-\infty}^{\infty} f(t')\delta(t - t')dt' = f(t),$$

что доказывает данное утверждение.

#### 6.4. Преобразование Фурье макрофинансового осциллятора

Применение преобразования Фурье к ОДУ макрофинансового осциллятора превращает дифференциальное уравнение (28), либо (45), в уравнение алгебраическое относительно спектральных распределений индекса долга  $\widehat{b}(v)$  и драйвера  $\widehat{f}(v)$ :

$$(48) \quad (-v^2 + 2\beta vj + \omega^2)\widehat{b}(v) = \widehat{f}(v),$$

где  $\widehat{f}(v) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t)\exp[-jvt]dt$  есть спектральное распределение драйвера макрофинансовой системы<sup>26</sup>. Применение обратного преобразования Фурье к алгебраическому равенству

<sup>26</sup> В силу конвенции о распространении волн, прямое и обратное преобразования Фурье процессов, изменяющихся во времени, имеют противоположные знаки экспоненциальных функций

$$(49) \quad \widehat{b}(v) = \frac{\widehat{f}(v)}{-v^2 + 2\beta v j + \omega^2}$$

восстанавливает искомое значение индекса уклонений долга от равновесия:

$$(50) \quad b(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\widehat{f}(v) \exp[jvt]}{(-v^2 + 2\beta v j + \omega^2)} dv.$$

Для драйвера произвольного вида вычисление спектрального распределения входного воздействия на систему  $\widehat{f}(v)$  может быть непростой задачей, но моделирование создания денег посредством «мгновенного» импульса существенно упрощает эту задачу.

### 6.5. Реакция долгового рынка на импульс создания денег

Метод функции Грина состоит в решении ОДУ (28) сначала для входного воздействия, заданного дельта-функцией Дирака:

$$(51) \quad \left( \frac{d^2}{dt^2} + 2\beta \frac{d}{dt} + \omega^2 \right) G(t, t') = \delta(t - t'),$$

а затем для драйвера общего вида. По определению, функция Грина  $G(t, t')$  является решением ОДУ (51), а ее спектральное распределение представляет выражение

$$(52) \quad G(v, t') = \int_{-\infty}^{\infty} G(t, t') \exp[-jvt] dt,$$

где  $v$  – частота драйвера осциллятора, а  $t'$  – момент входного импульса, т.е. начала проведения новой монетарной и макропруденциальной политики.

Далее. Применение преобразования Фурье к «мгновенному импульсу», в силу свойства «фильтрации» дельта-функции Дирака, дает спектральное распределение драйвера системы (51):

$$(53) \quad \widehat{\delta}(v, t') = \int_{-\infty}^{\infty} \delta(t - t') \exp[-jvt] dt = \exp[-jvt'].$$

Соответственно, применение обратного преобразования Фурье к равенству

$$(54) \quad (-v^2 + 2\beta v j + \omega^2) G(v, t) = \exp[-jvt']$$

позволяет вычислить функцию Грина  $G(t, t')$ :

---

$\exp[\mp j\omega t]$ , что модифицирует знаменатель в подынтегральном выражении (50). В данной модели волновая конвенция не учитывается.

$$(55) \quad G(t, t') = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\exp[jv(t-t')]}{(-v^2 + 2\beta v j + w^2)} dv.$$

По экономическому смыслу, функция (55) характеризует кумулятивную реакцию сегмента денег долгового рынка (money market) во времени  $t$  на создание новых денег в момент  $t'$ .

В свою очередь, интеграл  $G(t, t')$  вычисляется методом «остатков полюсов» комплексного уравнения в знаменателе подынтегрального выражения (55) [Chong, 2024]. Используя известный результат вычисления интеграла (55), находим явный вид функции Грина:

$$(56) \quad G(t, t') = \frac{1}{2\Omega j} \left( \exp[\lambda_+(t-t')] - \exp[\lambda_-(t-t')] \right) \Theta(t-t').$$

В формуле (56) функция Хевисайда  $\Theta(t-t') = \begin{cases} 0, & t < t' \\ 1, & t > t' \end{cases}$  моделирует интегральный импульс новой политики, проведение которой начинается с момента  $t'$ , причем имеет место равенство  $\Theta(t-t') = \int_{-\infty}^t \delta(u-t') du$ . Полюсы в выражении (56) даны равенствами

$$\lambda_{\pm} = -\beta \pm \sqrt{\beta^2 - \omega^2}, \quad \text{а параметр } \Omega \text{ определен как } \Omega = \sqrt{\omega^2 - \beta^2}.$$

Для вычисленных полюсов и естественной связки значений  $t, t' \rightarrow (t-t')$  кумулятивная реакция *money market* оказывается достаточно простой функцией комплексного переменного:

$$(57) \quad G(t-t') = \frac{\exp[-\beta(t-t')]}{2\Omega j} \left( \exp[+j\Omega(t-t')] - \exp[-j\Omega(t-t')] \right) \Theta(t-t').$$

### 6.6. Поведение долгового рынка в общем случае

Кумулятивная реакция макрофинансовой системы на «мгновенный» импульс  $G(t, t')$  позволяет смоделировать поведение рынка долга, или динамику индекса уклонений долга от равновесия  $b(t)$ , в зависимости от произвольного, не обязательно периодического, воздействия драйвера. Это поведение в реальном времени формируется как совместный эффект новой политики и дополнительной ликвидности на долговом рынке, который представлен конволюцией (сверткой) функций  $f(t')$  и  $G(t, t')$ :

$$(58) \quad b_p(t) = \frac{1}{2\Omega j} \int_{-\infty}^{\infty} f(t') \exp[-\beta(t-t')] \left( \exp[j\Omega(t-t')] - \exp[-j\Omega(t-t')] \right) \Theta(t-t') dt'.$$

Очевидно, что до начала проведения новой политики (момента  $t'$ ) реакция рынка на нее отсутствует (принцип каузальности). Это значит, что для  $t < t'$  функция Хевисайда равна нулю, что упрощает частное решение ОДУ осциллятора (58):

$$(59) \quad b_p(t) = \frac{1}{2\Omega j} \int_{-\infty}^t f(t') \exp[-\beta(t-t')] (\exp[j(t-t')] - \exp[-j(t-t')]) dt'.$$

С экономической точки зрения решение (59) представляет затухающие колебания макрофинансового осциллятора, вызванные кумулятивным воздействием драйвера системы. Вычисление функции Грина моделирует формирование долговых обязательств как двухэтапный процесс. На первом этапе реакция долгового рынка на «мгновенный» импульс создания денег происходит в основном на сегменте денег долгового рынка (money market). На втором этапе реакция системы обобщается, учитывая особенности проведения новой макропруденциальной политики. Тем самым, взаимодействие ликвидности и новых заимствований предстает как каузальная последовательность формирования совокупных долговых обязательств.

В следующем разделе решение ОДУ осциллятора будет иллюстрировано на численной информации о состоянии глобальной макрофинансовой системы в 2019 г., который предшествовал глобальным шокам: пандемии «COVID-19», а затем геополитическим событиям 2022 и 2023 гг.

## 7. Численная имитация модели динамики долга и денег

Модель гармонического осциллятора значительно упрощает экономическую действительность, но не противоречит ей<sup>27</sup>. Численная имитация простой модели макрофинансового осциллятора преследовала достаточно ограниченную цель воспроизведения основных каузальных связей, лежащих в основе поведения рынка денег и долга. Особое внимание было уделено вычислению реакции долгового рынка на экзогенный шок, представленный беспрецедентной эмиссией денег, прежде всего, долларов США, которая была вызвана пандемией «COVID-19».

---

<sup>27</sup> Реалистичность модели макрофинансового осциллятора может быть установлена, в частности, по ее соответствию критериям теста Хоуви (the Howey test). Четыре критерия (позиции) этого теста представляют формулировки решения Верховного суда США по делу одноименной фирмы, канонизированные финансовой теорией и практикой [Hinman, 2018].

Согласно тесту, любая сделка купли/продажи признается финансовым инвестиционным контрактом (an investment or security contract), если она содержит позиции: инвестирования денег [1, в модели – значения индекса  $m(t)$ ] в экономически понятное предприятие [2, в модели – макрофинансовая система] с ожиданием разумных финансовых результатов [3, в модели – значения индекса  $b(t)$ ] от деятельности третьих лиц [4, в модели – макроэкономика].

Принципиальная возможность идентификации предложенной модели по всем четырем позициям теста является свидетельством реалистичности макрофинансовой гипотезы.

### 7.1. Параметризация модели осциллятора

Параметризация модели макрофинансового осциллятора основана на экономических характеристиках макромоделли (табл. 1), рассчитанных по информации о состоянии мировой макрофинансовой системы в 2019 г. [Смирнов, 2023]. Частотные параметры модели представлены в табл. 3.

Таблица 3.

Параметры модели	
Ожидаемый период погашения макродолга, $T$	10 лет
Фундаментальная частота, $f$	$0,1 \text{ year}^{-1}$
Угловая частота (фаза), $\omega$	$0,63 \text{ rad / year}$
Параметр собственных колебаний рынка частота, $k = \omega^2$	0,36
«Длинная» ставка процента, $r$	10% <i>p.a.</i>
Начальная позиция макрофинансового рынка, $b_0$	-0,3
Начальное увеличение макродолга, $v_0$	-0,1

Индексы уклонений долга  $b(t)$  и денег  $m(t)$  от состояния их равновесия рассчитаны в табл. 4, согласно значениям которой колебания макрофинансовой системы действительно происходят в пределах единичной амплитуды и весьма напоминают динамику индекса, рассчитанного LMSYS Chatbot Arena и представленного на рис. 6.

Таблица 4.

#### Динамика индексов $b(t)$ и $m(t)$

Время	Индекс долга	Приращения долга	Индекс денег
0	-0,2997	-0,0963	0,1605
1	-0,3338	0,0221	-0,0368
2	-0,2582	0,1327	-0,2212
3	-0,0882	0,1970	-0,3284
4	0,1126	0,1925	-0,3208
5	0,2741	0,1207	-0,2012
6	0,3398	0,0068	-0,0113
7	0,2868	-0,1095	0,1826
8	0,1336	-0,1876	0,3126
9	-0,0662	-0,2001	0,3335
10	-0,2430	-0,1427	0,2378

Простой гармонический осциллятор, соответствующий ОДУ (12), является консервативной системой, и поведение рынка денег и долга на фазовой плоскости, как было показано в разделе 4, теоретически представлено уравнением замкнутой траектории. Траектория гармонического осциллятора с угловой частотой  $0,63 \text{ rad/year}$  иллюстрирована на рис. 12.

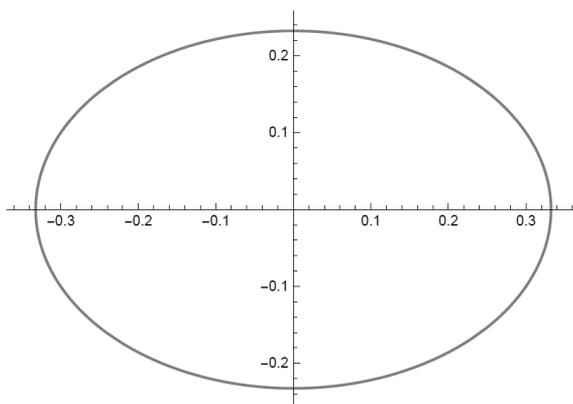


Рис. 12. Фазовый портрет простого гармонического осциллятора

Результаты имитационного моделирования макрофинансовой динамики были получены для разных типов монетарных импульсов. Основной интерес среди них, разумеется, представляет динамика макрофинансовой системы как реакции на экзогенный шок пандемии «COVID-19»<sup>28</sup>.

## 7.2. Реакция рынка долга на эмиссию ликвидности

Пандемия 2020 г. вызвала беспрецедентную эмиссию ликвидности, посредством которой ведущие центральные банки мира, прежде всего ФРС США, предотвратили перерастание финансовых потрясений в общеэкономическую катастрофу. Мировой рынок долга отреагировал на этот гигантский монетарный импульс рекордным увеличением заимствований.

Имитация модели осциллятора, по экономическому смыслу, воспроизвела действия ФРС в марте 2020 г., когда монетарный регулятор приступил к активной эмиссии долларов в попытке преодолеть их острую нехватку (the dollar liquidity squeeze), возникшую на рынке казначейских облигаций. В результате активных действий центрального банка за неполные три месяца размер баланса ФРС увеличился на два триллиона долларов. Это стало беспрецедентной, по своим масштабам, монетарной операцией центрального банка ведущей экономики мира.

<sup>28</sup> На симпозиуме в Jackson Hole была доложена большая имитационная модель экономических последствий пандемии «COVID-19» [Kozłowski et al., 2020]. Модель макрофинансового осциллятора позволяет изучать динамику подобных сложных систем, используя более простые аналитические методы.

Экономические соображения, высказанные выше, формально были сведены к вычислению частного решения (59) ОДУ гармонического осциллятора, имеющего непериодический драйвер:

$$(60) \quad f(t) = c \Theta(t); \quad c = 0,1.$$

Функция (60) говорит о проведении регулятором макрофинансовой системы новой макропруденциальной политики, начиная с момента  $t = 0$ , который соответствует марту 2020 г. Амплитуда колебаний  $c = 0,1$  используется для простого имитационного расчета, тогда как метод функции Грина наиболее эффективен для гипотез более сложных драйверов. Используя формулу Эйлера и учитывая нулевое значение подынтегрального выражения для всех  $t' < t = 0$ , интеграл (59) с драйвером (60) был преобразован к более простому виду:

$$(61) \quad b_p(t) = c \int_{-\infty}^{\infty} \Theta(t') G(t, t') dt' = \frac{c}{\Omega} \int_0^t \exp[-\beta(t-t')] \sin[\Omega(t-t')] dt'.$$

В свою очередь, вычисление интеграла (61) с помощью программы *Mathematica 10.3*, воспроизвело следующую динамику индекса уклонений долга от равновесия:

$$(62) \quad b_p(t) = \frac{c}{\beta^2 + \Omega^2} - \frac{c^* \exp[-\beta t]}{\Omega(\beta^2 + \Omega^2)} (\Omega \cos[\Omega t] + \beta \sin[\Omega t]).$$

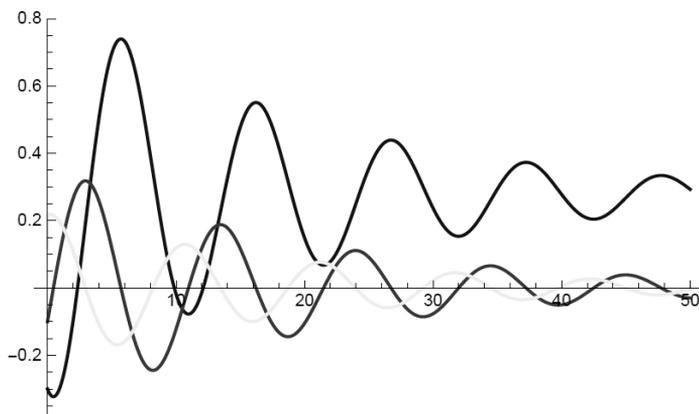


Рис. 13. Динамика индекса заимствований  $b_p(t)$

График функции  $b_p(t)$  приведен на рис. 13, где наибольший размах колебаний имеет уровень индекса заимствований, за которым следует скорость роста заимствований, а затем – ожидаемые потери инвесторов. На графике видно, как быстрая и массивная «накачка» долларов, символизируемая «мгновенным» импульсом, привела рынок казна-

чейских облигаций к новому состоянию равновесия  $c/(\beta^2 + \Omega^2)$ . Непрерывная последовательность монетарных импульсов вызвала колебания индексов денег и долга, амплитуда которых постепенно уменьшалась по мере приближения к состоянию нового равновесия. На рис. 14 динамика макрофинансовой системы на фазовой плоскости  $(b_p, \dot{b}_p)$  показывает перемещение положения системы из точки на отрицательной полуоси значений индекса  $b_p(t)$  в точку, лежащую справа от начала координат.

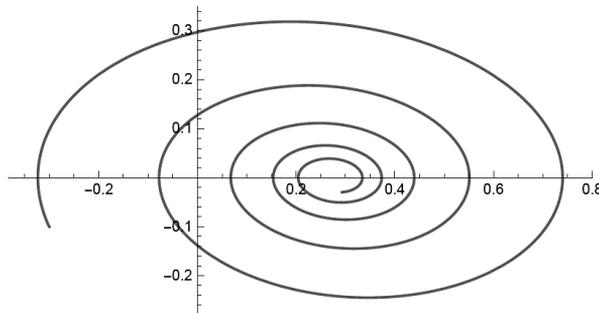


Рис. 14. Фазовый портрет индекса  $b_p(t)$

Иными словами, долговой рынок отреагировал на массированную эмиссию денег, но перемещение индекса  $b_p(t)$  вправо сделало макрофинансовую систему восприимчивой к стрессам. Дальнейшее развитие событий этот вывод подтвердило. Беспрецедентная эмиссия долларов, в сочетании с фактической стагнацией производства, стала важнейшим фактором значительного скачка инфляции, который в США произошел в конце 2021 г.

Следует отметить, что специфическое явление марта 2020 г., получившее название «острой нехватки долларов» (the dollar liquidity squeeze), имело только одного участника, обладавшего деньгами и способного выдавать кредиты в долларах. Таким участником, а точнее, главным действующим лицом, был центральный банк (ФРС) США, действия которого частный интеграл (62) охарактеризовал достаточно аккуратно. Поэтому имитация модели была сфокусирована на динамике частного решения (61), без учета влияния однородной части ОДУ гармонического осциллятора.

Указанное упрощение реальности, которое может быть записано как  $b_h(t) = 0$ , не повлекло за собой ошибки, способной изменить полученные результаты. Дело в том, что частное решение (62) практически повторяет динамику однородной компоненты уравнения (31). Это позволило представить общее решение ОДУ макрофинансового осциллятора в компактном виде:

$$(63) \quad b(t) = \frac{c}{\beta^2 + \Omega^2} - \frac{c \exp[-\beta t]}{\Omega(\beta^2 + \Omega^2)} [(\Omega + A) \cos[\Omega t] + (\beta + B) \sin[\Omega t]],$$

где константы  $A$  и  $B$  определяются начальными условиями системы.

### 7.3. Эмпирическое подтверждение численной имитации

Массированная эмиссия долларов, порядка 2 трлн, была поддержана эмиссией евро, иены и других валют. В целом за 2020 г. балансы крупнейших банков мира увеличились примерно на 4 трлн долл. Импульсный характер эмиссии долларов США достаточно отчетливо виден на рис. 15.



Рис. 15. Динамика долларовой ликвидности США

Источник: Yardeni Research.

Солидарная монетарная политика ФРС, ЕЦБ и Банка Японии, а также многих других центральных банков, дала толчок рекордному росту глобальных заимствований. Их объем за 2020 г., по данным Института международных финансов, увеличился более чем на 24 трлн долл. Величины глобального долга составили 257,4 трлн долл. в конце 2019 г. и 281,5 трлн долл. в конце 2020 г. [ИФ, 2021].

Рекордное приращение мировых заимствований было обусловлено, прежде всего, их ростом в США. На рис. 16 виден резкий скачок отношения совокупного долга к ВВП США (две верхние кривые), который был зафиксирован по итогам 2020 г.

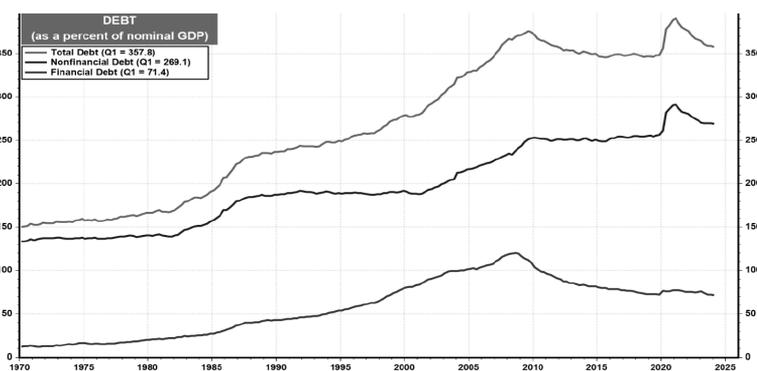


Рис. 16. Динамика отношения Долг/ВВП США

Источник: Yardeni Research.

Интересно отметить, что неоднородное ОДУ (28) с драйвером

$$(65) \quad f(t) = 0,1 [\tanh(t) + 0,1]$$

не имеет аналитического решения, но имитация реакции долгового рынка на такой монетарный шок воспроизвела практически идентичные результаты. Модифицированный драйвер (65) обусловил лишь более высокие значения состояния равновесия и амплитуды колебаний системы. Правда, этот сценарий оставляет открытым вопрос об изменении характера макрофинансовой динамики в долгосрочной перспективе.

Таким образом, можно констатировать, что численная имитация модели макрофинансового осциллятора достаточно точно воспроизвела действия центрального банка, реакцию долгового рынка на входные возмущения, а также каузальную цепь эмиссии денег и роста глобального долга.

### Некоторые выводы

Поддержание обоснованных пропорций между массой денег, долгами и ресурсами, при современных представлениях об этих процессах, является, скорее, искусством, чем применением строгих научных методов. В этом контексте модель макрофинансового осциллятора акцентирует необходимость более глубокого понимания макрофинансовой динамики.

Например, представляется очевидным, что наличие комплексно-сопряженных корней в решении ОДУ динамики денег и долга требует не простой ссылки на математические методы, а содержательного, в экономических терминах, объяснения их влияния на поведение рынка. Эта линия рассуждений должна иметь результатом и убедительную волновую формулировку динамики долга, включая экономическую интерпретацию соответствующего дифференциального уравнения в частных производных. Вместе с тем даже простая гипотеза цикличности линейного, инвариантного во времени, процесса предлагает достаточно аргументированные экономические ответы, упрощая, конечно, действительность. Так, спектральный анализ объясняет кумулятивную реакцию долгового рынка на денежные импульсы, а ротационный цикл акцентирует инерционность погашения долга как фактора издержек стабилизации макрофинансовой системы.

Колоссальный рост мировых заимствований, безусловно, порождает сомнения в стабильности современной экономики. Вместе с тем редуция проблемы глобальной задолженности лишь к парадигме «жизни не по средствам», явно несостоятельна [United Nations, 2023]. Она не объясняет ни развала платежной системы, ни масштаба потрясений экономики, неизбежно следующих за односторонним сокращением задолженности. Между тем из анализа интерференции денег и долга следует, что их когерентность – необходимое условие проведения монетарной, фискальной и макропруденциальной политики.

Казалось бы, общеевропейский кризис середины XIV в., вызванный дефолтом короля Эдуарда Третьего, трудности с эмиссией долларов национальными банками после гражданской войны в США, несоразмерная выплата внешнего долга Румынией в 80-е годы прошлого века – совершенно разные события. Однако модель макрофинансового осциллятора указывает на их важное общее свойство, состоящее в значительном, и главное, одностороннем сокращении долга. Модель объясняет опасность подобных действий имен-

но нарушениями когерентности эмиссии денег и формирования макродолга. Являясь ротационными, такие процессы неизбежно носят колебательный характер, но без увеличения задолженности рост денег и ресурсов вообще невозможен.

Общеизвестно, что купленная облигация является активом ее владельца. Однако очевидность этого факта скрывает его парадоксальность. «Загадочность» создания денег, как показывает модель макрофинансового осциллятора, состоит не в способности коммерческого банка формировать, на мгновение, необеспеченные обязательства, а в перемещении макродолга (обязательства) на сторону активов центрального банка.

Когерентность изменений долга и денег обеспечила, начиная с 1694 г., устойчивость функционирования двухуровневой банковской системы. С тех пор ответственные центральные банки увеличивают резервы коммерческих банков, денежную базу, поддерживают рост национальной экономики, покупая в значительных объемах долги собственного правительства. В свою очередь, эмиссия банковских обязательств, обладающих безусловным доверием населения и бизнеса, возможна лишь при растущих активах центрального банка, что предполагает перманентный и сбалансированный рост совокупной национальной задолженности.

Справедливо и обратное утверждение. Так, (оправданное) сокращение в начале 2000-х годов внешнего долга произошло с одновременным сжатием рынка гособлигаций, вместо его трансформации в рублевые ценные бумаги. Это способствовало стагнации экономики России и закрепило с конца 1990-х годов монетарную модель аналогичную «сиггенсу board». Отказ от подобного анахронизма, особенно в условиях санкций, возможен только при увеличении портфеля активов центрального банка, значит, и объемов государственного рублевого долга. Таким образом, соблюдение когерентности денег и долгов, доказанное многовековым развитием финансов, лежит в основе создания емкого и активного рынка национального капитала.

\* \*

\*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Банк России Концепция цифрового рубля, 2021. ([https://www.cbr.ru/Content/Document/File/120075/concept\\_08042021.pdf](https://www.cbr.ru/Content/Document/File/120075/concept_08042021.pdf))

Колоколов И.В., Лебедев В.В. Избранные главы математической физики. Институт теоретической физики им. Л.Д. Ландау РАН, 2019. (<https://www.chair.itp.ac.ru/mathlec10>)

Смирнов А.Д. Макрофинансы: сигмоидная динамика денег, долга и богатства // Экономический журнал ВШЭ. 2023. Т. 27. № 3. С. 317–363. DOI: 10.17323/1813-8691-2023-27-3-317-363

Allen R. *Mathematical Economics*. London: Macmillan, 1957.

Bank for International Settlements. *BIS Annual Economic Report 2023* (June). Basel, 2023. (<https://www.bis.org>).

Bernanke B. *The Macroeconomics of the Great Depression: A Comparative Approach* // *Journal of Money, Credit, and Banking*. 1995. Vol. 27. № 1. February. P. 1–28.

Borio C. *The Financial Cycle and Macroeconomics: What Have We Learnt* // *BIS Working Paper* № 395. 2012. (<https://www.bis.org>).

- Borio C.* On Money, Debt, Trust and Central Banking. A Keynote Speech at Cato Institute. 2018. (<https://www.bis.org>).
- Chen S., Ganum P., Liu L., Martinez L., Martinez Peria S.* Debt Maturity and the Use of Short Term Debt. Evidence from Sovereigns and Firms. International Monetary Fund, Research Department. № 19/3, Washington, 2018.
- Cherny A.* Mathematical Techniques in Finance. 2<sup>nd</sup> ed. Princeton: Princeton University Press, 2009.
- Chong Y.D.* Complex Methods for the Sciences. 2024. LibreTexts. (<https://LibreTexts.org>).
- Cliffe M., Brosens T.* The Money Creation Paradox. ING, 2018. ([https://www.think.ing.com/uploads >reports>Money...](https://www.think.ing.com/uploads>reports>Money...)).
- Credit Suisse.* Global Wealth Report 2023. (<https://credit-suisse.com/about us/en/reports-research/global-wealth-report.html>)
- Dalio R.* The Changing World Order: Why Nations Succeed and Fail. Simon&Shuster UK, 2021.
- Desjardins J.* All the World Money and Markets in One Visualization. 2020. ([www.visualcapitalist.com](http://www.visualcapitalist.com)).
- Encyclopedia Britannica.* Business Cycle. (<https://www.britannica.com>).
- Fisher I.* Debt Deflation Theory of Great Depressions // *Econometrica*. 1933. Vol. 1. № 4. P. 337–357.
- Friedman M., Schwartz A.* A Monetary History of the United States 1867–1960. Princeton: Princeton University Press, 1962.
- Frisch R.* Propagation Problems and Impulse Problems in Dynamic Economics // *Economic Essays in Honour of Gustav Cassel*. London: Frank Cass and Co., 1933. P. 171–205.
- FSOC Annual Report 2023. (<https://home.treasury.gov>fsoc>studies-and-reports>).
- Galbraith J.K.* Money: Whence It Came, Where It Went. Boston: Houghton Mufflin, 1975.
- Goetzmann W., Rouwenhorst G.* The Origins of Value: the Financial Innovations that Created Modern Capital Markets. Oxford: Oxford University Press, 2005.
- Graeber D.* Debt: The First 5000 Years. New York: Melwill House, 2011.
- Granger C., Hatanaka M.* Spectral Analysis of Economic Time Series. Princeton: Princeton University Press, 1964.
- Hautmann F.* Complex Numbers and Ordinary Differential Equations. Oxford University, 2011. (<https://www.thphys.physics.ox.ac.uk>).
- Hinman W.* Digital Asset Transactions: When Howey Met Gary (Plastic). 2018. (SEC.gov).
- Institute of International Finance (IIF)* Global Debt: COVID Drives Debt Surge – Stabilization Ahead? February 17, 2021. (<https://www.iif.com>Product>Global-debt-Monitor>).
- Institute of International Finance (IIF)* Global Debt Monitor. 2024. (<https://www.iif.com>Product>Global-debt-Monitor>)
- Keynes J.M.* A Treatise on Money. Vols I and II. Cambridge: Cambridge University Press, 1932.
- Knapp G.F.* The State Theory of Money. London: Macmillan and Co, 1928.
- Kozlovski J., Veldkamp L., Venkatesveran V.* Scaring Body and Mind: The Long-Term Belief-Scaring Effects of COVID-19. 2020. (<https://www.kansascityfed.org>research>jackson-hole>).
- LMSYS Chatbot Arena. (<https://chat.imsys.org>).
- Mader Ph., Mertens D., van der Zwan N.* (eds.) The Routledge International Handbook of Financialization. Routledge, Abingdon, 2020.
- Mandelbrot B., Hudson R.* The (Mis)Behaviour of Markets. A Fractal View of Risk, Ruin and Reward. London: Profile Books, 2005.
- Mitchell-Innes A.* What is Money? // *The Banking Law Journal*. 1913. Vol. 30. May. P. 377–408. (<https://modernmoneynetwork.org>files>biblio>).
- Mitchell-Innes A.* The Credit Theory of Money // *The Banking Law Journal*. 1914. Vol. 31. Dec./Jan. P. 151–168. (<https://www.newmoneyhub.com>www>mitchell-innes>).
- McLeay M., Radia A., Thomas R.* Money in the Modern Economy: An Introduction // *Quarterly Bulletin*, Q1. 2014. Bank of England.
- Office of Financial Research. (<https://www.financialresearch.gov/financial-stress-index>).
- Salih A.* Delta Function and Heaviside Function, IIST, 2015. (<https://www.iist.ac.in>default>files>people>).

- Smirnov A.D.* Sigmoidal Dynamics of Macrofinancial Leverage // Quantitative Finance and Economics. 2023. 7 (1). P. 147–164. DOI: <https://www.doi.org/103934/QFE.2023008>
- Tobin J.* Commercial Banks As Creators of 'Money' // Cowles Foundation Discussion Paper. № 159. 1963. (<http://cowles.yale.edu/sites/default/files/files/pub/d01/d0159.pdf>).
- Tobin J.* Money // The New Palgrave Dictionary on Money and Finance. London: MacMillan Press, 1992.
- United Nations Conference on Trade and Development, UNCTAD. A World of Debt: A Growing Burden to Global Prosperity. 2023. (<https://unctad.org>world-of-debt>).
- Warne C. Aristotle's Nikomachean Ethics: Reader's Guide. London: Continuum, 2007.
- Wolfram MathWorld. (<https://mathworld.wolfram.com>).
- Yardeni Research. (<https://www.yardeniresearch>).
- Ye C., Huang J.* Non-Classical Oscillator Model for Persistent Oscillations in Stock Market // Physica. 2008. A 387. P. 1255–1263.
- Yashinski A.* Exponentials and Rotations. 2021. (<https://www.math.umd.edu>).

## Cyclical Dynamics of Money and Debt

Alexander Smirnov

National Research University Higher School of Economics,  
11, Pokrovsky Blvd., Moscow, 109028, Russian Federation.  
E-mail: [adsmir@hse.ru](mailto:adsmir@hse.ru)

The unprecedented liquidity issuance triggered by the "COVID-19" pandemic has drastically altered behavior of the money and debt markets participants including their interactions with monetary and macroprudential regulators. The global financialization aspects that dictated coherent monetary and debt processes were investigated by modelling the forced harmonic oscillator.

The model demonstrated that the macrodebt index dynamics followed the second-order ordinary differential equation (ODE) which elucidated how creditors were compensated for expected losses due to the aggregate debt growth. The liquidity and debt interference gave rise to their cyclic fluctuations alternatively visualized through their phasor rotation in the complex plane. Oscillations and rotation of money and debt indices provided insights into various facets of a macro-financial cycle encompassing critical phenomena such as resonance or financial crises.

The money creation process adhering to macro-financial theory has been modeled as an "instantaneous" impulse by the Dirac delta function. It enabled the calculation of the debt market fundamental response to monetary shocks represented by the Green's function. The convolution of the latter with the money/debt system driver yielded a solution to the oscillator's ODE, thus accommodating various monetary and macroprudential influences, not necessarily periodic in nature.

The proposed model uncovered causal links of the stimulus-reaction type that are prevalent in contemporary money and debt markets. It elucidated the paradox of "unlimited" money issuance by banks and aligned with I. Fisher's scenarios of cyclic money/debt development. The oscillator model behavior underscored inertia in debt repayments as a contributing factor to

the macrofinancial stabilization costs. Numerical simulations of the model effectively replicated the global debt market reaction to the actions of leading central banks during the 2020 financial crisis.

**Key words:** oscillations and rotation; money and debt cycles; ODE of debt value "dilution"; periodicity; interest rate and angular frequency.

**JEL Classification:** B41, C65, E42, G10.

\* \*  
\*

## References

- Allen R. (1957) *Mathematical Economics*. London: Macmillan.
- Bank for International Settlements (2023) *BIS Annual Economic Report 2023 (June)*. Basel. Available at: <https://www.bis.org>
- Bank of Russia (2021) *The Digital Rouble Concept*. Available at: [https://www.cbr.ru/Content/Document/File/120075/concept\\_08042021.pdf](https://www.cbr.ru/Content/Document/File/120075/concept_08042021.pdf) (in Russ.)
- Bernanke B. (1995) The Macroeconomics of the Great Depression: A Comparative Approach. *Journal of Money, Credit, and Banking*, 27, 1, February, pp. 1–28.
- Borio C. (2012) *The Financial Cycle and Macroeconomics: What Have We Learnt*. BIS Working Paper no. 395. Available at: <https://www.bis.org>
- Borio C. (2018) *On Money, Debt, Trust and Central Banking. A Keynote Speech at Cato Institute*. Available at: <https://www.bis.org>
- Chen S., Ganum P., Liu L., Martinez L., Martinez Peria S. (2018) *Debt Maturity and the Use of Short Term Debt. Evidence from Sovereigns and Firms*. International Monetary Fund, Research Department, no. 19/3, Washington.
- Cherny A. (2009) *Mathematical Techniques in Finance*. 2<sup>nd</sup> ed., Princeton: Princeton University Press.
- Chong Y.D. (2024) *Complex Methods for the Sciences*. LibreTexts. Available at: <https://LibreTexts.org>
- Cliffe M., Brosens T. (2018) *The Money Creation Paradox*. ING. Available at: <https://www.think.ing.com/uploads/reports/Money...>
- Credit Suisse (2023) *Global Wealth Report 2023*. Available at: <https://credit-suisse.com/about-us/en/reports-research/global-wealth-report.html>
- Dalio R. (2021) *The Changing World Order: Why Nations Succeed and Fail*. Simon&Shuster UK.
- Desjardins J. (2020) *All the World Money and Markets in One Visualization*. Available at: [www.visualcapitalist.com](http://www.visualcapitalist.com)
- Encyclopedia Britannica. *Business Cycle*. Available at: <https://www.britannica.com>
- Fisher I. (1933) Debt Deflation Theory of Great Depressions. *Econometrica*, 1, 4, pp. 337–357.
- Friedman M., Schwartz A. (1962) *A Monetary History of the United States 1867–1960*. Princeton: Princeton University Press.
- Frisch R. (1933) Propagation Problems and Impulse Problems in Dynamic Economics. *Economic Essays in Honour of Gustav Cassel*. London: Frank Cass and Co., pp. 171–205.
- FSOC Annual Report 2023. Available at: <https://home.treasury.gov/fsoc/studies-and-reports>
- Galbraith J.K. (1975) *Money: Whence It Came, Where It Went*. Boston: Houghton Mufflin.
- Goetzmann W., Rouwenhorst G. (2005) *The Origins of Value: the Financial Innovations that Created Modern Capital Markets*. Oxford: Oxford University Press.

- Graeber D. (2011) *Debt: The First 5000 Years*. New York: Melwill House.
- Granger C., Hatanaka M. (1964) *Spectral Analysis of Economic Time Series*. Princeton: Princeton University Press.
- Hautmann F. (2011) *Complex Numbers and Ordinary Differential Equations*. Oxford University. Available at: <https://www.thphys.physics.ox.ac.uk>
- Hinman W. (2018) *Digital Asset Transactions: When Howey Met Gary (Plastic)*. Available at: SEC.gov
- Institute of International Finance (IIF) (2021) *Global Debt: COVID Drives Debt Surge – Stabilization Ahead? February 17*. Available at: <https://www.iif.com>Product>Global-debt-Monitor>
- Institute of International Finance (IIF) (2024) *Global Debt Monitor*. Available at: <https://www.iif.com>Product>Global-debt-Monitor>
- Keynes J.M. (1932) *A Treatise on Money*. Vols I and II. Cambridge: Cambridge University Press.
- Knapp G.F. (1928) *The State Theory of Money*. London: Macmillan and Co.
- Kolokolov I., Lebedev V. (2019) *Selected Chapters in Mathematical Physics*. Institute of Theoretical Physics n.a Landau, Moscow. Available at: <https://www.chair.itp.ac.ru/mathlec10> (in Russ.)
- Kozlovski J., Veldkamp L., Venkatesveran V. (2020) *Scaring Body and Mind: The Long-Term Belief-Scaring Effects of COVID-19*. Available at: <https://www.kansascityfed.org>research>jackson-hole>
- LMSYS Chatbot Arena. Available at: <https://chat.imsys.org>.
- Mader Ph., Mertens D., van der Zwan N. (eds.) (2020) *The Routledge International Handbook of Financialization*. Routledge, Abingdon.
- Mandelbrot B., Hudson R. (2005) *The (Mis)Behaviour of Markets. A Fractal View of Risk, Ruin and Reward*. London: Profile Books.
- Mitchell-Innes A. (1913) What is Money? *The Banking Law Journal*, 30, May, pp. 377–408. Available at: <https://modernmoneynetwork.org>files>biblio>
- Mitchell-Innes A. (1914) The Credit Theory of Money. *The Banking Law Journal*, 31, Dec./Jan., pp. 151–168. Available at: <https://www.newmoneyhub.com>www>mitchell-innes>
- McLeay M., Radia A., Thomas R. (2014) Money in the Modern Economy: An Introduction. *Quarterly Bulletin*, Q1. Bank of England.
- Office of Financial Research. Available at: <https://www.financialresearch.gov/financial-stress-index>
- Salih A. (2015) *Delta Function and Heaviside Function*, IIST. Available at: <https://www.iist.ac.in>default>files>people>>
- Smirnov A.D. (2023) Macrofinance: The Sigmoidal Dynamics of Money, Debt and Wealth. *The Economic Journal of HSE*, 27, 3, pp. 317–363. DOI: 10.17323/1813-8691-2023-27-3-317-363 (in Russ.)
- Smirnov A.D. (2023) Sigmoidal Dynamics of Macrofinancial Leverage. *Quantitative Finance and Economics*, 7, 1, pp. 147–164. DOI: <https://www.doi.org/103934/QFE.2023008>
- Tobin J. (1963) *Commercial Banks As Creators of 'Money'*. Cowles Foundation Discussion Paper. no. 159. Available at: <http://cowles.yale.edu/sites/default/files/files/pub/d01/d0159.pdf>
- Tobin J. (1992) Money. *The New Palgrave Dictionary on Money and Finance*. London: MacMillan Press.
- United Nations Conference on Trade and Development, UNCTAD (2023) *A World of Debt: A Growing Burden to Global Prosperity*. Available at: <https://unctad.org>world-of-debt>
- Warne C. (2007) *Aristotle's Nikomachean Ethics: Reader's Guide*. London: Continuum.
- Wolfram MathWorld. Available at: <https://mathworld.wolfram.com>
- Yardeni Research. Available at: <https://www.yardeniresearch>
- Ye C., Huang J. (2008) Non-Classical Oscillator Model for Persistent Oscillations in Stock Market. *Physica*. A 387. P. 1255–1263.
- Yashinski A. (2021) *Exponentials and Rotations*. Available at: <https://www.math.umd.edu>

УДК 336.76

## Иммунизация несбалансированных денежных потоков на основе расстояния Монжа – Канторовича

Куручкин С.В., Родина В.А.

Одной из ключевых техник в управлении портфелем ценных бумаг с фиксированной доходностью является иммунизация, т.е. контроль изменения стоимости портфеля при колебаниях процентных ставок с учетом аналогичной зависимости для портфеля обязательств. Начиная с классических работ Редингтона, были предложены различные модели иммунизации. При этом принимались ограничительные условия, что поток обязательств сводится к единичному платежу, а кривая спот-ставок или/и ее возможные изменения имеют определенный вид (первоначально – соответственно, плоская и параллельный сдвиг). Авторами ранее было получено решение задачи оптимальной иммунизации для произвольного потока обязательств и формы и сдвигов кривой бескупонной доходности произвольной структуры. В данной работе результат впервые обобщен на случай, когда приведенные к настоящему моменту времени стоимости потоков активов и обязательств не совпадают. Задача иммунизации сформулирована в виде несбалансированной задачи оптимального транспорта. Получен алгоритм построения оптимального иммунизирующего портфеля, конструктивно реализуемый на практике и имеющий ясную финансовую интерпретацию. Существенную роль в оценках играет мера близости между произвольными денежными потоками, известная под различными названиями (метрика Монжа – Канторовича, Вассерштейна, Earth Mover's Distance) в теории оптимального транспорта и широко применяемая в современных методах машинного обучения. Также установлены некоторые соотношения, связывающие расстояние Монжа – Канторовича между денежными потоками с их дюрациями Фишера – Вейля.

**Ключевые слова:** управление активами и пассивами; иммунизация; процентный риск; метрика Монжа – Канторовича; расстояние Вассерштейна; EMD-расстояние; несбалансированная задача оптимального транспорта.

---

Авторы благодарят рецензента первого варианта статьи за ценные замечания, позволившие улучшить текст.

**Куручкин Сергей Владимирович** – к.ф.-м.н., доцент, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». E-mail: skurochkin@hse.ru

**Родина Виктория Алексеевна** – ст. преподаватель, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». E-mail: victoriarodina@hse.ru

Статья поступила: 19.03.2024/Статья принята: 11.09.2024.

DOI: 10.17323/1813-8691-2024-28-3-412-426

**Для цитирования:** Курочкин С.В., Родина В.А. Иммунизация несбалансированных денежных потоков на основе расстояния Монжа – Канторовича. *Экономический журнал ВШЭ*. 2024; 28(3): 412–426.

**For citation:** Kurochkin S.V., Rodina V.A. Unbalanced Cash Flows Immunization Based on Monge – Kantorovich Distance. *HSE Economic Journal*. 2024; 28(3): 412–426. (In Russ.)

## Введение

Теория иммунизации является важной составляющей управления портфелем активов с фиксированным доходом и происходит из следующей задачи. Финансовая организация (банк, страховая компания, пенсионный фонд) привлекает средства (вкладчиков, страхователей, инвесторов), в результате чего у нее возникают обязательства, распределенные во времени. Для финансирования обязательств привлеченные средства могут и должны быть размещены в инструменты с фиксированным денежным потоком (т.е. облигации). При этом доли отдельных активов в портфеле не фиксированы и являются предметом управления со стороны организации, законодательно и регуляторно устанавливаются лишь требования по надежности используемых активов и пределы их концентрации в портфеле. Структура реальных облигационных рынков такова, что добиться при этом точного соответствия денежных потоков активов и обязательств по срокам и размерам платежей (такой подход называется *cash matching*) весьма сложно и дорого. На практике денежный поток по портфелю активов лишь приближенно (в смысле, который требует уточнения) воспроизводит поток по обязательствам. Как следствие, возникает большой массив рисков невыполнения части обязательств. Источником таких рисков являются изменения процентных ставок<sup>1</sup>.

Современные требования регуляторов, научные достижения в области финансов и выработанная культура управления портфелем активов с фиксированным доходом предполагают, что организация не имеет права доводить дело до реализации этих рисков, а должна в реальном времени контролировать их потенциальное возникновение. Конкретно это означает, что контролю подлежит текущая (настоящая, приведенная) стоимость активов в сравнении с такой же стоимостью обязательств.

В своем первоначальном виде идея иммунизации была выдвинута в классических работах [Redington, 1952]. В предположении, что процентные ставки на все сроки одинаковые и что возмущение ставок описывается параллельным сдвигом, было показано, что достичь одинаковой чувствительности активов и обязательств к изменениям ставок (это и есть в общем смысле иммунизация) в случае малых изменений ставок и с точностью до малых величин более высоких порядков можно, уравнивая дюрации Маколея обоих портфелей. К настоящему времени теория иммунизации стала обширной областью знания, где используются различные подходы. Различия выражены в том, используется ли и

---

<sup>1</sup> Как правило, в данной ситуации допустимыми признаются лишь вложения в достаточно надежные бумаги. Аспект, связанный с вероятностью дефолтов эмитентов облигаций, здесь не рассматривается.

какая параметрическая модель кривой форвардных/спот-ставок, используется ли и какая стохастическая модель динамики ставок, каковы критерии соответствия активов и обязательств (вероятностные либо минимаксные), см. подробный обзор литературы в работе [Курочкин, Родина, 2023].

В направлении, к которому относится данная работа – получение безмодельных оценок и соотношений, усиливающих результаты классической теории, – пионерной работой была [Fong, Vasicek, 1984]. Авторы рассмотрели упрощенную ситуацию, когда поток обязательств состоит из единичного платежа, приходящегося на определенный будущий момент времени. Доказано, что снижение стоимости портфеля активов вследствие изменения процентных ставок ограничено снизу произведением двух величин, одна из которых зависит только от шока форвардных ставок (конкретно, равна  $\text{sup}$ -норме его производной по сроку), а вторая, получившая название  $M$ -квадрат, зависит только от структуры портфеля и представляет собой взвешенное среднее квадратов расстояний между моментами времени денежных поступлений и горизонтом инвестирования. Тем самым задача оптимального управления рисками может быть поставлена как задача минимизации второго сомножителя за счет выбора долей составляющих бумаг.

В многочисленных последующих публикациях были получены различные варианты и обобщения. Так, в статье [Boczek, Kaluszka, 2019] получены обобщения оценок Фонга – Васичека (для единичного обязательства). В работе [Cesari, Mosco, 2018], также в постановке Фонга – Васичека, стратегия иммунизации рассмотрена в контексте активных стратегий управления портфелем.

Также в литературе широко представлены работы, развивающие классическую теорию через рассмотрение большего числа факторов (в дополнение к параллельному сдвигу). В статье [De La Peña et al., 2021] проведено сравнительное эмпирическое исследование моделей, использующих разложения в ряды Тейлора.

Ввиду того, что основные торговые площадки и регуляторы (ФРС США, ЦБ РФ и др.) используют параметрические модели кривой процентных ставок (сплайновые либо варианты Нельсона – Зигеля), в ряде работ развивается теория параметрической иммунизации – методы выравнивания чувствительности активов и обязательств к возмущениям параметров кривой [Lapshin, 2021]. Та же задача в работе [Mantilla-Garcia, 2022] решается с применением методов регуляризации и известной в машинном обучении концепции bias-variance trade-off. В работе [Simões, Oliveira, Bravo, 2021] в рамках модели Нельсона – Зигеля для случая множественных обязательств проведено эмпирическое сравнение результатов иммунизации посредством портфелей из обычных облигаций и облигаций, защищенных от инфляции.

Существенным этапом в теории стала работа [Nawalkha, Chambers, 1996], где вместо  $M$ -квадрат введена мера  $M$ -Absolute – взвешенное среднее расстояние между моментом очередного платежа по активам и горизонтом инвестирования. Величина шока ставки выражается через  $\text{sup}$ -норму функции, вид оценки аналогичен, но обладает тем преимуществом, что оба сомножителя имеют прозрачную финансовую интерпретацию. Модель привлекла внимание исследователей и практиков [Nawalkha, Soto, Beliaeva, 2012]. Эмпирические тесты показали преимущества стратегий, основанных на минимизации  $M$ -Absolute, в сравнении, в частности, со стратегиями выравнивания дюраций [Soto, Prats, 2003; Kondratiuk-Janyska et al., 2010] и моделями, которые используют регуляторы [Nawalkha, Soto, 2012]. В работе [Kondratiuk-Janyska, Kaluszka, 2006] рассмотрен случай стохастического

потока обязательств, введена мера, аналогичная M-Absolute, и в ее терминах получена некоторая оценка математического ожидания убытков по портфелю, по смыслу аналогичная полученной в работе [Nawalkha, Chambers, 1996]. При этом вместо sup-нормы шока в оценке фигурирует функционал – норма производной от математического ожидания экспоненты шока.

За исключением последней процитированной работы, в известных авторам работах по непараметрической иммунизации принимались следующие два условия-ограничения:

- поток обязательств состоит из единичного платежа;
- в текущий момент времени приведенные стоимости активов и обязательств равны.

В работе [Курочкин, Родина, 2023] конструкция [Nawalkha, Chambers, 1996] была распространена на случай множественных обязательств (т.е. произвольного потока). При этом вместо M-Absolute, как ее прямое обобщение, возникает известная под различными названиями (расстояние Монжа – Канторовича, Вассерштейна, Earth Mover's Distance, далее используем обозначение EMD) характеристика различия двух распределений.

В настоящей работе снято второе из ограничений, т.е. исследована ситуация, обычная в практике финансовых организаций, когда сумма привлеченных средств превышает текущую стоимость потока обязательств:  $A > L$ . Задачи такого типа получили название несбалансированных транспортных задач (аббревиатура UOT) и интенсивно изучаются в работах [Chizat, Peyré, Schmitzer, Vialard, 2018; Gangbo, Li, Osher, Puthawala, 2019]. Их точные постановки используют одну из двух конструкций: или переносимая масса имеет свойство уменьшаться по пути, или она может появляться и исчезать ценой некоторого штрафа в целевом функционале. В нашем случае таких приемов не требуется, поскольку излишние денежные средства идут на покрытие убытков.

Структура работы следующая. В разделе 1 вводятся необходимые понятия и доказаны некоторые не отмеченные ранее свойства EMD-расстояния между денежными потоками, в том числе связанные с дюрацией Фишера – Вейля. В разделе 2 получена оценка для максимального убытка по портфелю без предположения о малости шока ставок. Дана постановка оптимизационной задачи для случая несбалансированных потоков, установлен вид ее решения и получен алгоритм его нахождения. В заключении приведены выводы и открытые вопросы.

## 1. Метрика на денежных потоках

Введем необходимые обозначения.

$C = \{(t_k, C_k), k = 1, \dots, N\}$  – денежный поток, предусматривающий поступления средств в размере  $C_k$  в моменты времени  $t_k$ .

Потоки платежей по портфелям активов и обязательств – соответственно  $A = \{(t_k, A_k)\}$  и  $L = \{(t_k, L_k)\}$ . Не нарушая общности, можно считать, что моменты времени в двух потоках синхронизированы, полагая недостающие платежи равными нулю. Короткие позиции не допускаются:  $A_k \geq 0$ . Пусть  $r_t$  – в данный момент рыночная бескупонная ставка годовых на срок  $t$  в непрерывном начислении. Тогда приведенная стоимость активов и обязательств представляются соответственно как

$$A = \sum_{t=t_0}^{t_N} A_t W_t,$$

$$L = \sum_{t=t_1}^{t_N} L_t W_t,$$

$$W_t = \exp\left(-\int_0^t i(\tau) d\tau\right),$$

где  $i(t)$  – мгновенная форвардная ставка в данный момент, относящаяся к моменту  $t$ ,  $i(t)$  и  $r(t)$  связаны соотношением  $i(t) = r(t) + tr'(t)$  (относительно арифметики процентных ставок см., например: [Hull, 2023, ch. 4] или [Veronesi, 2016, ch. 1]).

Денежный поток активов, в отличие от потока обязательств, вообще говоря, может включать ненулевой платеж  $A_0$ , соответствующий начальному моменту времени  $t_0 = 0$ . Иначе говоря, в некоторых ситуациях может оказаться целесообразным оставить часть привлеченных средств на текущем счете, явным образом сформировав подушку безопасности. Из содержательных соображений следует, что, среди прочих, должны и далее будут рассмотрены стратегии, в которых  $A_0 = A - L > 0$ .

Как с содержательной стороны, так и для краткости записи удобнее рассматривать возмущения кривой процентных ставок и порождаемые ими риски в терминах форвардных, а не спот-ставок. Так делается практически во всех публикациях по теме, далее используется именно эта схема.

Для денежных потоков удобно ввести их дисконтированные и нормированные версии:

$$a_k = \frac{A_k W_k}{A}, \quad l_k = \frac{L_k W_k}{L}, \quad \sum a_k = \sum l_k = 1.$$

Тем самым  $\{a_k\}$  и  $\{l_k\}$  можно рассматривать как дискретные вероятностные меры на полупрямой  $0 \leq t < \infty$ . Расстояние Монжа – Канторовича  $EMD(a, l)$  между двумя вероятностными мерами в метрическом пространстве с метрикой соотношением  $\rho$  (ограничиваясь достаточным для финансовой постановки случаем дискретных мер) определяется как минимум выражения

$$\sum_{t,s} u_{ts} \rho(t, s) \rightarrow \min, \quad s.t. \sum_s u_{ts} = a_t, \quad \sum_t u_{ts} = l_s,$$

при этом  $\{u_{ts}\}$  называется транспортным планом. В нашем случае

$$\rho(t, s) = |t - s|.$$

Дюрация Фишера – Вейля произвольного потока платежей  $\{(t_k, C_k)\}$  при дисконтной функции  $W_k$  определяется как

$$D_{FW}(\{(t_k, C_k)\}) = \frac{\sum_k t_k C_k W_k}{\sum_j C_j W_j}.$$

$D_{FW}$  количественно отражает чувствительность текущей стоимости потока к мгновенным изменениям спот-ставок для случая произвольной кривой бескупонной доходности, тем самым обобщая понятие дюрации Маколея, но, как и для дюрации Маколея, при условии только параллельных сдвигов кривой.

Также, для денежного потока  $\{(t_k, C_k)\}, C_k \geq 0$ , в линейном приближении, т.е. при малых возмущениях ставок, дюрация Фишера – Вейля дает оценку относительной чувствительности текущей стоимости денежного потока к мгновенным изменениям форвардных ставок, оцениваемым в равномерной норме:

$$\begin{aligned} \Delta C &= \sum_{t=t_1}^{t_N} C_t \left[ \exp\left(-\int_0^t (i(\tau) + \Delta i(\tau)) d\tau\right) - \exp\left(-\int_0^t i(\tau) d\tau\right) \right] = \\ &= \sum_{t=t_1}^{t_N} C_t \exp\left(-\int_0^t i(\tau) d\tau\right) \left[ \exp\left(-\int_0^t \Delta i(\tau) d\tau\right) - 1 \right] \approx \\ &\approx -\sum_{t=t_1}^{t_N} C_t \exp\left(-\int_0^t i(\tau) d\tau\right) \int_0^t \Delta i(\tau) d\tau, \end{aligned}$$

откуда, с точностью до малых более высокого порядка,

$$|\Delta C| \leq \sum_{t=t_1}^{t_N} C_t \exp\left(-\int_0^t i(\tau) d\tau\right) t \|\Delta i\| = D_{FW}(\{(t_k, C_k)\}) C \|\Delta i\|,$$

где  $C$  – текущая стоимость потока;  $\|\Delta i\|$  – *sup*-норма шока ставки.

Следующие утверждения прямо следуют из определений, но, по-видимому, не были замечены ранее.

*Утверждение 1.*

$D_{FW}(\{(t_k, C_k)\})$  равна  $EMD(\{(t_k, c_k)\}, \{(0, 1)\})$ , где  $\{(t_k, c_k)\}$  – дисконтированный и нормированный поток  $\{(t_k, c_k)\}, \{(0, 1)\}$  – поток, состоящий из платежа в 1 денежную единицу в нулевой момент времени. При этом, очевидно,  $D_{FW}(\{(0, 1)\}) = 0$ .

*Утверждение 2.*

Для двух денежных потоков разность их дюраций не превосходит по абсолютной величине EMD-расстояния между их нормированными версиями:

$$\left| D_{FW}(\{(t_k, C_k)\}) - D_{FW}(\{(t_k, D_k)\}) \right| \leq EMD(\{(t_k, c_k)\}, \{(t_k, d_k)\}).$$

Первое утверждение следует из того, что

$$D_{FW}(\{(t_k, C_k)\}) = \sum_k t_k c_k = \sum_k |t_k - 0| c_k$$

и план  $\{u_{t_0} = c_t\}$  оптимальный (и единственно возможный).

Второе утверждение следует из соотношений

$$(1) \quad \begin{aligned} & \left| D_{FW}(\{(t_k, C_k)\}) - D_{FW}(\{(t_k, D_k)\}) \right| = \left| \sum_t t c_t - \sum_s s d_s \right| = \\ & = \left| \sum_t \sum_s t u_{ts} - \sum_s \sum_t s u_{ts} \right| = \left| \sum_{t,s} (t u_{ts} - s u_{ts}) \right| \leq \sum_{t,s} |t - s| u_{ts}, \end{aligned}$$

верных для любого транспортного плана  $u_{ts}$ . Взяв план, минимизирующий правую часть (1), получим требуемое.

Таким образом, имеется связь между классической иммунизацией, основанной на выравнивании дюраций, и последующими подходами [Fong, Vasicek, 1984; Nawalkha, Chambers, 1996; Курочкин, Родина, 2023], основанными на минимизации меры близости потоков активов и обязательств.

## 2. Постановка и решение оптимизационной задачи

Основной результат [Курочкин, Родина, 2023] может быть сформулирован так: в линейном приближении, с точностью до малых более высоких порядков,

$$(2) \quad \frac{|\Delta(A - L)|}{L} \leq EMD(a, l) \|\Delta i\|,$$

где  $A, L$  – соответственно приведенные стоимости активов и обязательств (в начальный момент  $A = L$ );  $\Delta(A - L)$  – изменение баланса активов и обязательств, возникающее вследствие шока процентных ставок;  $a = \{(t_k, a_k)\}$ ,  $l = \{(t_k, l_k)\}$  – нормированные дисконтированные потоки активов и обязательств соответственно;  $\|\Delta i\|$  – *sup*-норма шока форвардных ставок. Тем самым, задача оптимальной иммунизации может быть поставлена как задача минимизации (за счет выбора структуры активов) величины  $EMD(a, l)$ , с тем чтобы при изменении ставок в заданных пределах относительный текущий дисбаланс, т.е. левая часть (2), был бы минимальным.

Ценой введения коэффициента, большего единицы, но на практике того же порядка, может быть получена аналогичная оценка без предположения о малости шока ставок.

*Утверждение 3.*

В предположении

$$(3) \quad T \|\Delta i\| \leq 1,$$

где  $T$  – максимум разностей временных сроков в правой части (1), верно

$$(4) \quad \frac{|\Delta(A-L)|}{L} \leq 2e EMD(a,l) \|\Delta i\|.$$

*Замечание.* Практически условие (3) выполняется с большим запасом. Так, исторический максимум изменения ключевой ставки ЦБ РФ (ориентира для шока форвардных ставок) имел место 28.02.2022 г. и составил 10,5 п.п., т.е. 0,105. В свою очередь, величина  $T$  заведомо не превосходит максимального срока по потокам активов и обязательств, с грубой оценкой 10 лет (фактически же здесь фигурирует максимум величин  $|t-s|$  при ненулевых  $u_{ts}$  в оптимальных планах, что существенно меньше).

*Доказательство.*

Предварительно рассмотрим случай, когда потоки активов и обязательств отличаются только сроком одного платежа:

$$A = \{(t_k, A_k)\} \cup (t, A_t), \quad L = \{(t_k, L_k)\} \cup (s, L_s), \quad A_k = L_k \quad \forall k, \quad t \neq s, \quad a_t = l_s.$$

Тогда, с учетом  $A_t W_t = L_s W_s$

$$\begin{aligned} |\Delta(A-L)| &= |\Delta(A_t W_t - L_s W_s) - \\ &- A_t \exp\left(-\int_0^t i(\tau) d\tau\right) \left[ \exp\left(-\int_0^t \Delta i(\tau) d\tau\right) - \exp\left(-\int_0^s \Delta i(\tau) d\tau\right) \right]| \leq \\ &\leq L a_t \exp\left(-\int_0^t \Delta i(\tau) d\tau\right) \left[ \left| 1 - \exp\left(-\int_t^s \Delta i(\tau) d\tau\right) \right| \right] \leq \\ &\leq L a_t \exp(T \|\Delta i\|) \left[ \exp(\|\Delta i\| |t-s|) - 1 \right] \leq 2e L a_t |t-s| \|\Delta i\| \end{aligned}$$

(учтено (3) и неравенство величин  $|e^x - 1| \leq 2|x|$  при  $|x| \leq 1$ ), что дает (4) для этого частного случая.

Пусть теперь потоки  $A$  и  $L$  произвольны (но с одинаковой начальной стоимостью). Пусть  $u_{ts}$  – транспортный план, реализующий  $EMD(a,l)$ . Упорядочим каким-либо образом множество пар индексов  $(t,s) : (t_k, s_k), k = 1 \dots m$  и рассмотрим последовательность денежных потоков  $\{C_k\}$ , устроенную так: все приведенные стоимости равны и равны таковым для потоков  $A$  и  $L$ , потоков  $C_{(0)} = A, C_{(m)} = L$  и, в дисконтированном и нормированном варианте,  $C_{(k)}$  получается из  $C_{(k-1)}$  заменой платежа  $(t(k), u_{t(k),s(k)})$  на  $(s(k), u_{t(k),s(k)})$  и остальными платежами одинаковыми (т.е. транспортный план разбит на последовательность элементарных перемещений). Тогда, по доказанному выше,

$$\left| \Delta \left( C_{(k)} - C_{(k-1)} \right) \right| \leq 2eL u_{t(k),s(k)} |t(k) - s(k)| \|\Delta i\|,$$

и

$$\begin{aligned} \left| \Delta(A-L) \right| &\leq \sum_{k=1..m} \left| \Delta \left( C_{(k)} - C_{(k-1)} \right) \right| \leq 2eL \sum_{k=1..m} u_{t(k),s(k)} |t(k) - s(k)| \|\Delta i\| = \\ &= 2eL \sum_{t,s} u_{ts} |t-s| \|\Delta i\| = 2eL \text{EMD}(a,l) \|\Delta i\|. \end{aligned}$$

В работе [Курочкин, Родина, 2023] был рассмотрен пример иммунизации посредством минимизации EMD-расстояния, где потоком пассивов служил 10-летний аннуитет, а активами для конструирования портфеля выступали наиболее ликвидные ОФЗ ПД. Для этой же ситуации в рамках данной работы был проведен расчет, показывающий фактическую зависимость левой части (4) от величины шока ставок. На рис. 1 представлен результат симуляции просадки итогового портфеля при шоках различной амплитуды – от 0,5 до 5% (в *sup*-норме, доходности на различных сроках распределены равномерно и независимо), сгенерировано 150 точек. Следует отметить, что шок ставки порядка 5% годовых – редчайшее явление, т.е. расчет охватывает не только малые шоки, но и разумную верхнюю границу амплитуды изменения ставки. Тем не менее отклонений от линейной оценки не выявлено, из чего можно сделать вывод, что на практике, после дополнительных тестов, допустимо пользоваться оценкой вида (4) без множителя  $2e$ , т.е. в линейризованном варианте.

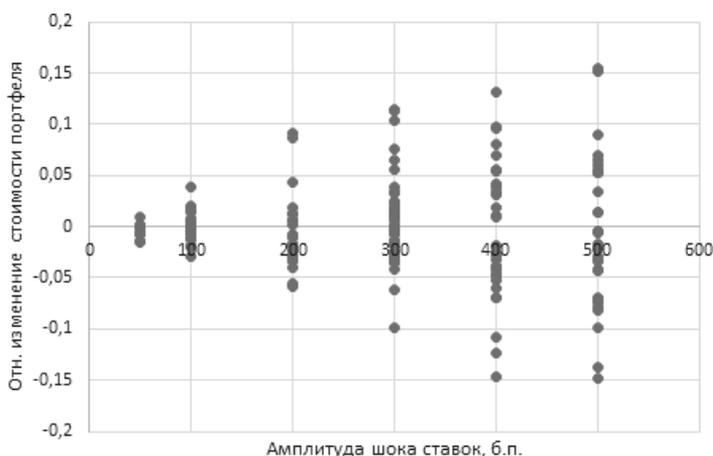


Рис. 1. Изменения относительной стоимости иммунизированного портфеля при случайных шоках ставки различной амплитуды

Откажемся теперь от требования равенства начальных стоимостей активов и обязательств. Пусть

$$A = (1 + \gamma)L, \gamma \geq 0.$$

В линейном приближении имеем

$$\begin{aligned}\Delta A &= -A \sum_k a_k \int_0^{t_k} \Delta i(\tau) d\tau, \\ \Delta L &= -L \sum_k l_k \int_0^{t_k} \Delta i(\tau) d\tau, \\ \Delta(A-L) &= -L \sum_k ((1+\gamma)a_k - l_k) \int_0^{t_k} \Delta i(\tau) d\tau.\end{aligned}$$

Рассмотрим преобразование Абеля (с обратной нумерацией) для нормированного чистого денежного потока:

$$B_k = \sum_{i=k}^N ((1+\gamma)a_i - l_i), k = 1, \dots, N.$$

Тогда

$$(5) \quad |\Delta(A-L)| = L \left| \sum_{k=1}^N B_k \int_{t_{k-1}}^{t_k} \Delta i(\tau) d\tau \right| \leq L \sum_{k=1}^N |B_k| (t_k - t_{k-1}) \|\Delta i\|.$$

Выражение

$$(6) \quad \sum_{k=1}^N |B_k| (t_k - t_{k-1})$$

зависит от размера «подушки безопасности»  $\gamma$  и (через пропорцию долей  $a_k$  в портфеле активов) от инвестиционного решения. Оно очевидным образом равно норме линейного функционала долей  $B_{\gamma,a}$ , действующего на пространстве функций, представляющих шок ставок (с *sup*-нормой) по формуле

$$B_{\gamma,a}(\Delta i) = \sum_{k=1}^N B_k \int_{t_{k-1}}^{t_k} \Delta i(\tau) d\tau.$$

Приведенная стоимость платежа  $A_0$  равна ему самому и к изменениям ставок нечувствительна.

Для выбранной структуры активов подушка не будет пробита, если  $|\Delta(A-L)| \leq \gamma L^2$ . В силу (5) это можно гарантировать (и в наихудшем случае оценка достижима), если амплитуда шока ставок не превысит величины

$$(7) \quad \frac{\gamma}{\|B_{\gamma,a}\|}.$$

---

<sup>2</sup> В нелинейном варианте – если  $|\Delta(A-L)| \leq \gamma L / (2e)$ .

Таким образом, оптимизационная задача относится к минимаксному типу и имеет вид

$$(8) \quad \|B_{\gamma,a}\| \rightarrow_{\alpha} \min.$$

Задача (8) является выпуклой, с кусочно-линейным целевым функционалом и линейными ограничениями. Такая задача (см.: [Luenberger, Ye, 2008]) может быть сведена к серии задач линейного программирования. Пробные расчеты показывают, что для решения вполне достаточно оказывается универсальных методов оптимизации.

В случае, если  $\gamma$  мала (что обычно имеет место на практике), задача упрощается и приводит к уже известной конструкции. Действительно, простая выкладка показывает, что с точностью до малых более высоких порядков величина (6) равна расстоянию Монжа – Канторовича между потоками  $a_k$  и  $l_k$  (здесь принимаем во внимание, что расстояние Монжа – Канторовича между двумя вероятностными мерами на прямой равно расстоянию между их функциями распределения в норме платежа  $L_1$ , см: [Валландер, 1973]). Таким образом, в этом случае решение (8), т.е. структура оптимального портфеля активов, с точностью до малых, не зависит от  $\gamma$  и является решением задачи

$$(9) \quad EMD(a,l) \rightarrow_{\alpha} \min.$$

Как и следовало ожидать, в пределе  $\gamma \rightarrow 0$  воспроизводится основной результат [Курочкин, Родина, 2023].

Следующий простой числовой пример демонстрирует вычисление (6) и показывает, что в общем случае решение (9) не сводится к тому, чтобы сформировать сбалансированный портфель по критерию  $EMD$ -метрики, а затем взять его с коэффициентом  $1 + \gamma$ . Наряду с облигациями, доступен для вложения текущий счет, т.е. актив с потоком  $\{(0,1)\}$ .

*Пример.* Поток по пассивам:  $\{(1,1/2), (10,1/2)\}$ . Для портфеля активов: облигация  $\{(11,1)\}$ . Поток  $(a-l)$  есть

$$\begin{aligned} & \{(0, a_0), (1, -1/2), (10, -1/2), (11, 1 + \gamma - a_0)\}, \\ & \|B\| = |\gamma - a_0| \cdot 1 + |1/2 + \gamma - a_0| \cdot 9 + |1 + \gamma - a_0| \cdot 1, \\ & a_{0,min} = 1/2 + \gamma. \end{aligned}$$

Далее будет выяснена структура оптимального портфеля в несбалансированном случае.

*Лемма.*

Если в потоке пассивов содержится платеж  $(t^*, l^*)$ , а среди активов есть бескупонная облигация  $(t^*, 1)$ , то в оптимальном портфеле ее количество будет больше или равно  $l^*$ , а оптимальный план не будет предусматривать перемещения этой суммы.

*Доказательство.* Пусть в портфеле  $\{(t_i, a_i)\}$  для некоторого  $n$ ,  $1 \leq n \leq N$ , количество облигаций  $(t_n, 1)$  равно  $w_n$ . В соответствующем плане  $\{u_{i,j}\}$  имеем

$$\sum_{k=1}^N u_{nk} = w_n,$$

$$\sum_{k=1}^N u_{kn} = l_n.$$

Нужно доказать, что  $w_n \geq l_n$ ,  $u_{nn} = l_n$ . Предположим, что  $u_{nn} < l_n$ ,  $\sum_{k \neq n} u_{kn} = l_n - u_{nn} > 0$ . Изменим портфель так: для всех  $k \neq n$  из  $a_k$  изыдем  $u_{k,n}$  и добавим к  $a_n$ . При этом EMD-расстояние до потока пассивов уменьшится, следовательно, план не был оптимальным.

#### *Утверждение 4.*

Для произвольного коэффициентом  $\gamma > 0$  решение задачи (8) может быть найдено по следующему алгоритму:

1. В совокупность активов добавить текущий денежный счет, т.е. поток  $(0, 1)$ .
2. Игнорируя избыток средств, найти решение сбалансированной транспортной задачи, минимизируя EMD-метрику.
3. Оставшиеся средства в размере  $\gamma$  поместить на текущий счет.

*Доказательство.* Пусть имеется портфель с потоком платежей  $A$ , минимизирующий  $B_{\gamma,a}$ . Добавим к потоку пассивов платеж  $(0, \gamma)$ . Он не меняет  $B_{\gamma,a}$ , и таким образом имеется решение сбалансированной задачи. По доказанному в работе [Курочкин, Родина, 2023] (см. также выше о случае  $\gamma \rightarrow 0$ ),  $A$  – EMD-ближайший к расширенному потоку пассивов.

Из леммы следует, что в оптимальном портфеле будет  $a_0 \geq \gamma$ . Сокращая платеж  $(0, \gamma)$  в активах и пассивах, получаем поток активов, EMD-ближайший к исходным пассивам, плюс оставшуюся сумму  $\gamma$  на счете.

## **Заключение**

Всякая схема иммунизации портфеля обязательств явно или неявно предполагает минимизацию различия между активами и пассивами. В качестве меры различия могут использоваться различные функционалы. Но, по-видимому, наиболее удобными для расчетов и одновременно имеющими ясную финансовую интерпретацию являются мера M-Absolute и предложенные ее обобщения на случай множественных обязательств. В работе получено решение и дан алгоритм оптимальной иммунизации для общего случая,

когда потоки активов и обязательств не сбалансированы в смысле приведенной стоимости. При этом при рассмотрении шока ставок использовался безмодельный подход и оценки в равномерной норме. Конструкция может служить практическим рецептом. Дальнейшие исследования здесь могут быть направлены на согласование алгоритмов иммунизации с моделями динамики ставок и, более широко, моделями управления рисками, принятыми в финансовых организациях.

\* \*  
\*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Валландер С.С.* Вычисление расстояния по Вассерштейну между распределениями вероятностей на прямой // Теория вероятностей и ее применения. 1973. Т. 18. Вып. 4. С. 824–827.
- Курочкин С.В., Родина В.А.* Оптимальное решение задачи иммунизации потока множественных платежей произвольной структуры // Экономика и математические методы. 2023. Т. 59. № 2. С. 87–99.
- Boczek M., Kałuszka M.* On the Fong-Vašíček Type Inequalities for the Assets/Liabilities Portfolio Immunization Problem // Collegium of Economic Analysis Annals. 2018. № 51. P. 209–228.
- Cesari R., Mosco V.* Optimal Management of Immunized Portfolios // European Actuarial Journal. 2018. Vol. 8. № 2. P. 461–485.
- Chizat L., Peyré G., Schmitzer B., Vialard F.X.* Unbalanced Optimal Transport: Dynamic and Kantorovich Formulations // Journal of Functional Analysis. 2018. Vol. 274. № 11. P. 3090–3123.
- Fong G., Vasicek O.* A Risk Minimizing Strategy for Portfolio Immunization // Journal of Finance. 1984. Vol. 39. № 5. P. 1541–1546.
- Gangbo W., Li W., Osher S., Puthawala M.* Unnormalized Optimal Transport // Journal of Computational Physics. 2019. Vol. 399. 108940.
- Hull J.* Options, Futures, and Other Derivatives. Pearson, 2021.
- Kondratiuk-Janyska A., Kałuszka M.* Assets/Liabilities Portfolio Immunization as an Optimization Problem // Control and Cybernetics. 2006. Vol. 35. № 2. P. 335–349.
- Kondratiuk-Janyska A. et al.* On Performance of Immunization Strategies in Setting of US Treasury Term Structure Data // Forecasting Financial Markets and Economic Decision-Making (FindEcon) Conference Archive. University of Lodz, 2010. Vol. 8. P. 237–251.
- Lapshin V.* Immunizing a Marked-to-Model Obligation with Marked-to-Market Financial Instruments // HSE Working Papers. WP BRP 84/FE/2021.
- Luenberger D., Ye Y.* Linear and Nonlinear Programming. Springer, 2008.
- Mantilla-Garcia D., Martellini L., Milhau V., Ramirez-Garriido H.E.* Improving Interest Rate Hedging Strategies through Regularization // Financial Analysts Journal. 2022. Vol. 78. № 4. P. 18–36.
- Nawalkha S.K., Chambers D.R.* An Improved Immunization Strategy: M-Absolute // Financial Analysts Journal. 1996. Vol. 52. № 5. P. 69–76.
- Nawalkha S.K., Soto G.M.* Managing Interest Rate Risk: The Next Challenge? Available at: SSRN 1392543. 2012.
- Nawalkha S.K., Soto G.M., Beliaeva N.A.* Interest Rate Risk Modeling: The Fixed Income Valuation Course. John Wiley & Sons, 2005. Vol. 178.
- De La Peña J.I., Iturricastillo I., Moreno R., Roman F., Trigo E.* Towards an Immunization Perfect Model? // International Journal of Finance & Economics. 2021. Vol. 26. № 1. P. 1181–1196.
- Redington F.* Review of the Principles of Life-Office Valuations // Journal of the Institute of Actuaries. 1952. Vol. 78. № 3. P. 286–340.

*Simões C., Oliveira L., Bravo J.M.* Immunization Strategies for Funding Multiple Inflation-Linked Retirement Income Benefits // *Risks*. 2021. Vol. 9. № 4. P. 60.

*Soto G.M., Prats M.A.* Portfolio Design and the Goal of Immunization. Available at: SSRN 985403. 2003.

*Veronesi P.* Handbook of Fixed-Income Securities. Wiley, 2016.

## Unbalanced Cash Flows Immunization Based on Monge-Kantorovich Distance

Sergey Kurochkin<sup>1</sup>, Victoria Rodina<sup>2</sup>

<sup>1</sup> National Research University Higher School of Economics,  
11, Pokrovsky Blvd., Moscow, 109028, Russian Federation.

E-mail: skurochkin@hse.ru

<sup>2</sup> National Research University Higher School of Economics,  
11, Pokrovsky Blvd., Moscow, 109028, Russian Federation.

E-mail: victoriarodina@hse.ru

One of the key techniques in the fixed-income portfolio management is immunization which involves a managed change in the portfolio value under interest rate fluctuations given a similar pattern in a portfolio of liabilities. Since the classic work by Redington, scholars have developed a variety of immunization models. Yet, these models are built on restrictive assumptions that a stream of liabilities is constrained to a single payment while the yield curve and/or its possible shift have a certain shape (a flat yield curve and a parallel shift, respectively, in early works). In their previous paper, the authors obtained a solution to the optimal immunization problem for the case when a stream of liabilities and the shape of and a shift in the yield curve are of arbitrary structure. In this paper, the results are first generalized to the case when the present values of the streams of assets and liabilities are not equalized. The optimization problem is formulated as an unbalanced optimal transport problem. The authors have developed an algorithm for constructing an optimal immunization portfolio which is practically feasible and has a straightforward financial interpretation. The solution is based on the proximity measure between payment streams, which is known by multiple terms (Earth Mover's Distance, the Wasserstein distance, the Monge-Kantorovich metric) and is widely used in modern machine learning. Additionally, the authors have established a set of relationships that relate the Wasserstein distance between payment streams to their Fischer-Weil durations.

**Key words:** asset-liability management; immunization; interest rate risk; Monge-Kantorovich metric; Wasserstein distance; EMD; unbalanced optimal transport.

**JEL Classification:** G1, G2, F3.

\* \*

\*

## References

- Boczek M., Kałuska M. (2018) On the Fong-Vašiček Type Inequalities for the Assets/Liabilities Portfolio Immunization Problem. *Collegium of Economic Analysis Annals*, 51, pp. 209–228.
- Cesari R., Mosco V. (2018) Optimal Management of Immunized Portfolios. *European Actuarial Journal*, 8, 2, pp. 461–485.
- Chizat L., Peyré G., Schmitzer B., Vialard F.X. (2018) Unbalanced Optimal Transport: Dynamic and Kantorovich Formulations. *Journal of Functional Analysis*, 274, 11, pp. 3090–3123.
- Fong G., Vasicek O. (1984) A Risk Minimizing Strategy for Portfolio Immunization. *Journal of Finance*, 39, 5, pp. 1541–1546.
- Gangbo W., Li W., Osher S., Puthawala M. (2019) Unnormalized Optimal Transport. *Journal of Computational Physics*, 399, 108940.
- Hull J. (2021) *Options, Futures, and Other Derivatives*. Pearson.
- Kondratiuk-Janyska A., Kałuska M. (2006) Assets/Liabilities Portfolio Immunization as an Optimization Problem. *Control and Cybernetics*, 35, 2, pp. 335–349.
- Kondratiuk-Janyska A. et al. (2010) On Performance of Immunization Strategies in Setting of US Treasury Term Structure Data. *Forecasting Financial Markets and Economic Decision-Making (FindEcon) Conference Archive*. University of Lodz, 8, pp. 237–251.
- Kurochkin S.V., Rodina V.A. (2023) Optimal Solution for Immunizing Arbitrarily Scheduled Multiple Liabilities. *Economics and Mathematical Methods*. 59, 2, pp. 87–99. (In Russ.)
- Lapshin V. (2021) *Immunizing a Marked-to-Model Obligation with Marked-to-Market Financial Instruments*. HSE Working Papers. WP BRP 84/FE/2021.
- Luenberger D., Ye Y. (2008) *Linear and Nonlinear Programming*. Springer.
- Mantilla-Garcia D., Martellini L., Milhau V., Ramirez-Garriido H.E. (2022) Improving Interest Rate Risk Hedging Strategies through Regularization. *Financial Analysts Journal*, 78, 4, pp. 18–36.
- Nawalkha S.K., Chambers D.R. (1996) An Improved Immunization Strategy: M-Absolute. *Financial Analysts Journal*, 52, 5, pp. 69–76.
- Nawalkha S.K., Soto G.M. (2012) *Managing Interest Rate Risk: The Next Challenge?* Available at: SSRN 1392543.
- Nawalkha S.K., Soto G.M., Beliaeva N.A. (2005) *Interest Rate Risk Modeling: The Fixed Income Valuation Course*. John Wiley & Sons, 178.
- De La Peña J.I., Iturricastillo I., Moreno R., Roman F., Trigo E. (2021) Towards an Immunization Perfect Model? *International Journal of Finance & Economics*, 26, 1, pp. 1181–1196.
- Redington F. (1952) Review of the Principles of Life-Office Valuations. *Journal of the Institute of Actuaries*, 78, 3, pp. 286–340.
- Simões C., Oliveira L., Bravo J.M. (2021) Immunization Strategies for Funding Multiple Inflation-Linked Retirement Income Benefits. *Risks*, 9, 4, p. 60.
- Soto G.M., Prats M.A. (2003) *Portfolio Design and the Goal of Immunization*. Available at: SSRN 985403.
- Vallander S.S. (1973) The Computation of the Wasserstein Distance among Probability Distributions. *Theory of Probability and its Applications*, 18, 4, pp. 824–827. (In Russ.)
- Veronesi P. (2016) *Handbook of Fixed-Income Securities*. Wiley.

УДК 338.22; 338.23

## Эффекты финансовой репрессии и внешнего шока в малой открытой сырьевой экономике

Пак Е.А.

В статье исследуются макроэкономические эффекты от политики финансовой репрессии в малой открытой экономике, зависящей от экспорта нефти. Автор рассматривает воздействие финансовой репрессии в форме ограничения на процентную ставку по кредитам для производителей на макропеременные, в особенности на инфляцию, отмечая, что конечный результат от политики репрессии со стороны фискального органа может зависеть от канала ее проведения. В работе строится DSGE-модель малой открытой экономики, зависящей от экспорта сырья, в которую инкорпорируется финансовая репрессия в форме предоставления отдельным производителям доступа к кредитованию по субсидированной процентной ставке за счет бюджетных средств. Рассматриваются два эксперимента. В первом анализируются эффекты от перманентного шока финансовой репрессии (выдачи дополнительного объема кредитования по сниженной процентной ставке отдельным отечественным производителям промежуточных товаров). Во втором эксперименте сравнивается действие шока цены на нефть для двух экономик: в одной уже случился перманентный шок льготного кредитования, и экономика перешла в новое долгосрочное равновесие, а во второй льготное кредитование отсутствует. Особое внимание в обоих экспериментах уделяется реакции общей инфляции. На откалиброванной для экономики Казахстана версии модели продемонстрировано, что финансовая репрессия в виде предоставления некоторым отечественным производителям льготного кредитования по сниженной процентной ставке не дает однозначного повышения уровня волатильности макроэкономических переменных в ответ на шок цены на нефть. Результаты текущей модели показали, что волатильность и общая реакция инфляции, совокупного выпуска и потребления в ответ на шок цены на нефть в модели с указанной формой финансовой репрессии ниже, чем в модели без репрессии. На основании данных результатов и с учетом выводов работы [Пак, Пекарский, 2022], где был рассмотрен схожий механизм финансовой репрессии, делается вывод, что центральному банку в малой сырьевой экономике при проведении ДКП оказывается важным сам канал, через который государство осуществляет финансовую реессию в форме льготного кредитования.

---

**Пак Евгения Александровна** – аспирант Аспирантской школы по экономике Департамента теоретической экономики, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»; управляющий директор научно-исследовательского центра ТОО «Центр исследований прикладной экономики, Applied Economics Research Centre», Республика Казахстан. E-mail: zheniypak@gmail.com

Статья поступила: 12.06.2024/Статья принята: 11.09.2024.

**Ключевые слова:** финансовая репрессия; инфляция; шок цены на нефть; льготное кредитование; субсидирование процентной ставки; кредиты.

**DOI:** 10.17323/1813-8691-2024-28-3-427-467

**Для цитирования:** Пак Е.А. Эффекты финансовой репрессии и внешнего шока в малой открытой сырьевой экономике. *Экономический журнал ВШЭ*. 2024; 28(3): 427–467.

**For citation:** Pak Y.A. The Effects of Financial Repression and Oil-Price Shock in a Small Open Resource-Based Economy. *HSE Economic Journal*. 2024; 28(3): 427–467. (In Russ.)

## Введение

Согласно докладу Всемирного банка «Перспективы мировой экономики» (январь, 2024), глобальная экономика к концу 2024 г. может отметить 5-летие самых медленных темпов роста реального ВВП за последние 30 лет. Прогноз Всемирного банка в очередной раз подчеркивает актуальность задачи по достижению устойчиво высоких темпов экономического роста для правительств стран. Однако привычная как для развитых, так и для развивающихся стран стимулирующая фискальная политика, выражающаяся в росте государственных расходов, должна сейчас реализовываться в нехарактерных для последнего десятилетия условиях – условиях высоких процентных ставок. Последнее является результатом реакции центральных банков на ускорение инфляции после шока пандемии COVID-19 и ряда геополитических факторов. Ужесточение монетарной политики наряду с устоявшейся практикой многих стран по принятию дефицитных бюджетов и, как следствие, нарастанию государственного долга поставило под угрозу стабильность финансовой системы. В поиске баланса между целью по экономическому росту и соображениями финансовой стабильности правительства применяют меры, которые подпадают под определение финансовой репрессии.

Термин финансовой репрессии впервые был введен Эдвардом Шоу [Shaw, 1973] и Рональдом Маккинном [McKinnon, 1973] для обозначения совокупности мер политики правительства, проявляющихся в жестком регулировании финансового сектора и препятствующих эффективному функционированию финансовых посредников. Термин имеет негативную коннотацию, так как Маккиннот и Шоу, назвав указанным образом меры правительства в области финансового контроля, делали акцент на его отрицательном влиянии на экономический рост. Однако с такой однозначно негативной позицией в отношении мер финансового контроля согласились не все исследователи. В начале 1980-х работы [Shaw, 1973; McKinnon, 1973] вызвали критику со стороны неоструктуралистов, считавших, что финансовая либерализация замедлит темпы экономического роста. В частности, Тейлор [Taylor, 1983] подчеркивал, что результаты финансовой либерализации в развивающихся странах зависят от того, какой характер носит инфляция. Если в стране присутствует инфляция издержек, то повышение процентных ставок обернется удорожанием кредитных средств для производителей, еще больше поднимая цены вверх. Активным противником финансовой либерализации в этот период был и Стиглиц [Stiglitz, 1989], аргументировавший необходимость вмешательства государства в финансовый сектор наличием провалов рынка. Но подавляющее большинство эмпирических и теоре-

тических исследований финансовой репрессии 1980–1990 гг. все же сошлись в негативной оценке влияния финансовой репрессии на экономический рост [Fry, 1980; Haslag, Koo, 1999]. Критика мер финансовой репрессии положила начало периоду финансовой либерализации, продлившейся до мирового финансового кризиса.

Тем не менее после 2007–2009 гг. ужесточение финансового контроля вернулось в большинство развитых и развивающихся стран [Пак, Пекарский, 2024], что вновь подняло исследовательский интерес к вопросу последствий финансовой репрессии. Работы о финансовой репрессии, представленные после 2007–2009 гг., акцентировали внимание на отрицательных последствиях финансовой репрессии не только для экономического роста, но и для других макроэкономических показателей, в числе которых инвестиции и сбережения в экономике, налоговые поступления от потребления и труда и др. [Heng, 2015; Safavian, Zia, 2018; Исаков, Пекарский, 2016]. Однако в указанных исследованиях в качестве финансовой репрессии рассматриваются только меры по расширению спроса на государственный долг. В свою очередь, авторы работы [Reinhart, Sbrancia, 2015] причисляют к финансовой репрессии и ряд иных инструментов политики, например, прямые или косвенные ограничения на процентную ставку по кредитам и/или депозитам, владение или управление банками и другими финансовыми учреждениями. И, по данным обзора Всемирного Банка<sup>1</sup>, наиболее часто используемой странами формой финансовой репрессии в 2019 г. стало директивное установление потолка процентных ставок по кредитам или депозитам.

Учитывая, что процентная ставка является инструментом монетарной политики, давление на нее может ограничивать возможность центрального банка влиять на инфляцию. Так, в работе [Пак, Пекарский, 2022], авторы, отмечая пробелы в исследовании данного вопроса, попытались оценить влияние наличия потолка процентной ставки по кредитам для домохозяйств на отклики инфляции, а также занятости и экономического роста в ответ на шок цен на нефть. Для этого была построена DSGE-модель малой открытой экспортирующей экономики. За основу при калибровке авторы использовали модель Казахстана, где меры контроля процентных ставок по кредитам охватывают многие сектора экономики. Тем не менее ограничением указанной работы является рассмотрение в качестве финансовой репрессии установления потолка процентной ставки по кредитам только для домохозяйств. На практике же, по данным обзора Всемирного банка, большинство стран используют политику потолка процентных ставок в отношении кредитов для производителей, имея конечной целью стимулирование производства определенных секторов экономики, в то время как стимулирование потребительского спроса при помощи удешевления стоимости кредитов применяется реже.

Более того, последствия политики ограничения процентной ставки по кредитам домохозяйств интуитивно понятны: инфляция при искусственном стимулировании спроса должна расти и быть более подверженной внешним шокам, что в работе [Пак, Пекарский, 2022] подтверждается модельными расчетами. В то же время результаты стимулирования производственного сектора кредитами по сниженной процентной ставке не столь очевидны. Если рассматривать ограничение процентной ставки по кредиту для производителей как инструмент стимулирующей фискальной политики, то в рамках стандартной

---

<sup>1</sup> World Bank Group – Finance, Competitiveness, and Innovation Global Practice. (2020). Survey on Interest Rate Controls 2019 [Data set]. World Bank, Development Data Group. (<https://doi.org/10.48529/Q2M7-KD29>)

неоклассической модели общего равновесия с абсолютно гибкими ценами такая политика правительства не должна приводить к долгосрочному росту выпуска, так как экономические агенты, максимизируя благосостояние на бесконечном горизонте времени, учитывают, что стимулирование экономики за счет увеличения государственных расходов в текущий момент приведет в будущем к росту налогов [Barro, 1984]. Но в современных неокейнсианских DSGE-моделях эффект стимулирующей фискальной политики на экономический рост, инфляцию и потребление будет зависеть от масштаба увеличения агрегированного спроса и предложения, от номинальных жесткостей и проводимой денежно-кредитной политики [Linnemann, Schabert, 2003]. Например, авторы работы [Liu et al., 2009] показывают, что, хотя финансовая репрессия имеет множество негативных последствий, финансовая либерализация в условиях нерыночной структуры экономики, обусловленной в том числе определенным этапом экономического развития страны, не обязательно улучшает благосостояние. Акцентируя внимание на конкретном механизме финансовой репрессии – в виде ограничений на процентную ставку по кредитам для некоторых производителей, – исследователи [Wu, Xu, Yan, 2022] на примере Китая также приходят к нетипичному для ортодоксальных моделей выводу. В частности, авторы рассматривают следующий механизм репрессии: Правительство Китая предоставляет государственным предприятиям (state-owned entrepreneurs), имеющим рыночную власть, доступ к кредитам по сниженной процентной ставке; в то же время частные предприниматели могут занимать средства на рынке только по рыночной процентной ставке. Авторы, строят DSGE-модель с двумя типами фирм – государственными монополиями и частными предприятиями – и показывают, что финансовая репрессия в виде доступа первых к дешевым заемным средствам компенсирует потери в эффективности, связанные с монопольным положением государственных предприятий.

Таким образом, влияние финансовой репрессии в виде ограничения процентной ставки по кредитам для предпринимателей на экономический рост, инфляцию и потребление в нерыночных условиях развивающейся страны все же необязательно будет негативным. Можно предположить, что конечный результат такой политики зависит от самого механизма ограничения процентной ставки, а также от подверженности экономики внешним шокам, что особенно характерно для малых экспортирующих экономик.

В настоящей работе автор ставит целью дополнить результаты исследования [Пак, Пекарский, 2022] путем анализа двух экспериментов. В первом эксперименте анализируется динамика перехода макропеременных к новому долгосрочному равновесию (функции импульсного отклика) в результате шока репрессии (выдачи дополнительного объема кредитов по сниженной процентной ставке отдельным отечественным производителям промежуточных товаров). Во втором эксперименте сравнивается действие шока цены на нефть для двух экономик: в одной уже случился перманентный шок льготного кредитования для производителей промежуточных товаров, и экономика перешла в новое долгосрочное равновесие, а во второй льготное кредитование отсутствует. Работа построена следующим образом: в первом разделе представлено описание DSGE-модели, во втором – описаны особенности калибровки; в третьем разделе представлены результаты и их интерпретация.

Важно заметить, что основанием для калибровки выбрана экономика Казахстана, поскольку, как отмечают исследователи [Пак, Пекарский, 2022], контроль процентных ставок в этой стране охватывает больший, по сравнению с Россией, объем кредитного

рынка. Однако калибровка и структура модели в целом типична для экспортирующих экономик, вследствие чего выводы могут быть качественно применены и к другим экспортирующим малым открытым экономикам.

## 1. Описание модели

В работе строится теоретическая DSGE-модель для малой открытой экономики, зависящей от экспорта нефти. Построение данной модели опирается на работы [Полбин, 2013; Полбин, Дробышевский, 2014]. Однако модель существенно корректируется с учетом задач текущего исследования. В частности, в модель инкорпорируется финансовый посредник по принципу работы [Gerali et al., 2010], а также усложняется описание производственного сектора и вводится финансовая репрессия в виде доступа некоторых отечественных производителей промежуточных товаров к кредитным средствам по сниженной (относительно рыночной) процентной ставке. А именно, в модели производство конечной продукции осуществляется двумя типами фирм, разница между которыми – в долях использования отечественных промежуточных товаров при производстве конечных товаров: фирмы конечного производства 2 типа используют большую долю отечественных промежуточных товаров по сравнению с фирмами конечного производства 1 типа. Далее политика финансовой репрессии рассматривается с позиции того, что государство заинтересовано в поддержке отечественного производства, а потому предоставляет доступ к кредитам по сниженной процентной ставке отечественным производителям промежуточных товаров для цепочки производства конечного продукта фирмами 2 типа (для краткости отечественных производителей промежуточных товаров для фирм 2 типа называем «производителями промежуточных товаров 2 типа»).

### 1.1. Домохозяйства

Домохозяйства максимизируют функцию полезности следующего вида:

$$(1) \quad U_t = E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[ \ln(C_t - H_t) - \frac{1}{\zeta} \frac{L_t^{1+\gamma}}{1+\gamma} \right],$$

где  $C_t$  – объем потребления;  $L_t$  – количество часов труда;  $\gamma$  – величина, обратная эластичности труда по Фришу;  $H_t$  – величина, отражающая привычки потребления;  $\beta$  – субъ-ективный коэффициент дисконтирования,  $0 < \beta < 1$ .

В выражении (1), по аналогии с работой [Smets, Wouters, 2003], член  $H_t$  отражает привычки потребления и составляет величину  $H_t = h \cdot C_{t-1}$ . Домохозяйство не оптимизирует по величине потребления, от которого зависят привычки.

Домашние хозяйства предлагают свой труд ( $L_t$ ) по номинальной ставке ( $W_t$ ) посреднику на рынке труда, который в последующем предоставляет данный труд двум производителям промежуточных товаров. Также домохозяйства сдают капитал ( $K_t^1$ ) и ( $K_t^2$ )

в аренду двум типам производителей по ставкам  $(r_t^{K_1})$  и  $(r_t^{K_2})$  соответственно. Часть своего дохода домохозяйства тратят на текущее потребление  $(C_t)$  и на оплату налога на потребление по фиксированной ставке  $(\tau^c)$ , часть – на инвестиции в капитал  $(Inv_t^1$  и  $Inv_t^2)$ , а часть – сберегают в виде депозитов  $Deposit_t$  на внутреннем рынке финансового капитала под ставку  $(R_t)$  и вложений в иностранные облигации  $(S_t^f)$  под постоянную ставку  $(r^f)$  при номинальном обменном курсе  $(B_t)$ . Таким образом, в модели и труд, и производственный капитал принадлежат домохозяйствам. Домохозяйства принимают решения об инвестициях, за счет которых и происходит изменения объемов капитала. При этом, как и в работе [Полбин, 2013], в рамках рассматриваемой модели будем предполагать, что долгосрочный уровень вложений в иностранные облигации  $(S_t^f)$  равен нулю. Таким образом, бюджетное ограничение домохозяйств выглядит следующим образом:

$$\begin{aligned}
 (2) \quad & C_t P_t (1 + \tau^c) + Deposit_t + P_t Inv_t^1 + \frac{\kappa_{inv}}{2} \left( \frac{Inv_t^1}{Inv_{t-1}^1} - 1 \right)^2 Inv_t^1 P_t + \\
 & + P_t Inv_t^2 + \frac{\kappa_{inv}}{2} \left( \frac{Inv_t^2}{Inv_{t-1}^2} - 1 \right)^2 Inv_t^2 P_t + S_t^f B_t + \psi_t P^f B_t = \\
 & = L_t W_t + S_{t-1}^f B_{t-1} r^f + (K_{t-1}^1 r_t^{K_1} + K_{t-1}^2 r_t^{K_2}) + Deposit_{t-1} R_{t-1} + \\
 & + Pr_t^L + Pr_t^{Y_1} + Pr_t^{Y_2} + Pr_t^f + P_t^{oil} Export,
 \end{aligned}$$

где  $Pr_t^L + Pr_t^{Y_1} + Pr_t^{Y_2} + Pr_t^f + P_t^{oil} Export$  – сумма прибыли агентства занятости, прибыли двух типов производителей, прибыли финансового посредника и выручки от экспорта нефти. При этом  $P_t$  – это цена на конечный продукт в экономике;  $P^f$  – постоянная цена за рубежом.

Слагаемое  $\frac{\kappa_{inv}}{2} \left( \frac{Inv_t^i}{Inv_{t-1}^i} - 1 \right)^2 Inv_t^i P_t$  – издержки на изменение уровня инвестиций –

в выражении (2) означает, что если домохозяйства меняют уровень инвестиций относительно некоторого долгосрочного уровня, то несут издержки [Rotemberg, 1982]. При этом в рамках стандартного для данного механизма подхода, моделирующего жесткость цен на инвестиции, мы предполагаем, что домохозяйства не интернализируют возможность изменения нормирующего множителя  $Inv_t^i P_t$ .

Инвестиции и капитал для обоих секторов производства связаны стандартными уравнениями динамики, отражающими прирост капитала за счет инвестиций и выбытие за счет амортизации с нормой  $\delta$ :

$$(3) \quad K_t^1 = K_{t-1}^1(1 - \delta) + Inv_t^1,$$

$$(4) \quad K_t^2 = K_{t-1}^2(1 - \delta) + Inv_t^2.$$

Функция  $\psi_t$  из бюджетного ограничения домохозяйств, по аналогии с работой [Полбин, 2013], отражает издержки на покупку облигаций на внешнем рынке, введенные для обеспечения стационарности динамики чистых иностранных активов и потребления, и имеет следующую квадратичную форму:

$$(5) \quad \psi_t = \frac{\kappa^{Sf}}{2} \left( \frac{S_t^f B_t}{P_t Y_t} \right)^2 Y_t.$$

Обозначая множители Лагранжа при ограничениях (2), (3), (4) через  $\frac{\lambda_t \beta^t}{P_t}$ ,  $Lam_t^{K_1} \beta^t$ ,  $Lam_t^{K_2} \beta^t$ , а инфляцию  $\frac{P_{t+1}}{P_t}$  через  $\pi_{t+1}$ , получаем следующие условия оптимальности:

$$(6) \quad \frac{\partial \alpha}{\partial C_t} = \frac{1}{C_t - H_t} - \lambda_t (1 + \tau^c) = 0,$$

$$(7) \quad \frac{\partial \alpha}{\partial Deposit_t} = -1 + E_t \frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t} \frac{\beta}{\pi_{t+1}} R_t = 0,$$

$$(8) \quad \frac{\partial \alpha}{\partial L_t} = -L_t^\gamma + \lambda_t \zeta \frac{W_t}{P_t} = 0,$$

$$(9) \quad \frac{\partial \alpha}{\partial S_t^f} = E_t \frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t} \beta r^f \frac{B_{t+1}}{P_{t+1}} - \frac{B_t}{P_t} - \kappa^{Sf} \left( \frac{B_t}{P_t} \right)^2 \frac{S_t^f}{Y} = 0,$$

$$(10) \quad \frac{\partial \alpha}{\partial K_t^1} = \beta E_t \lambda_{t+1} \frac{r_{t+1}^{K_1}}{P_{t+1}} - Lam_t^{K_1} + \beta E_t Lam_{t+1}^{K_1} (1 - \delta) = 0,$$

$$(11) \quad \frac{\partial \alpha}{\partial Inv_t^1} = -\lambda_t + Lam_t^{K_1} - \lambda_t \kappa_{inv} \left( \frac{Inv_t^1}{Inv_{t-1}^1} - 1 \right) \frac{Inv_t^1}{Inv_{t-1}^1} + \kappa_{inv} \beta E_t \lambda_{t+1} \left( \frac{Inv_{t+1}^1}{Inv_t^1} - 1 \right) \frac{(Inv_{t+1}^1)^2}{(Inv_t^1)^2} = 0,$$

$$(12) \quad \frac{\partial \alpha}{\partial K_t^2} = \beta E_t \lambda_{t+1} \frac{r_{t+1}^{K_2}}{P_{t+1}} - Lam_t^{K_2} + \beta E_t Lam_{t+1}^{K_2} (1 - \delta) = 0,$$

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial \alpha}{\partial \text{Inv}_t^2} &= -\lambda_t + \text{Lam}_t^{K_2} - \lambda_t \kappa_{inv} \left( \frac{\text{Inv}_t^2}{\text{Inv}_{t-1}^2} - 1 \right) \frac{\text{Inv}_t^2}{\text{Inv}_{t-1}^2} + \\
 (13) \quad &+ \kappa_{inv} \beta E_t \lambda_{t+1} \left( \frac{\text{Inv}_{t+1}^2}{\text{Inv}_t^2} - 1 \right) \frac{(\text{Inv}_{t+1}^2)^2}{(\text{Inv}_t^2)^2} = 0.
 \end{aligned}$$

Уравнение (6) определяет предельную полезность потребления. Уравнение (7) является уравнением Эйлера, задающим связь между текущим и будущим уровнями потребления. Уравнение (8) связывает предельную полезность потребления с предельным неудовольствием от труда. Уравнение (9) с уравнением (7) совместно отражают паритет внешней и внутренней процентной ставки, скорректированный на издержки вложений в иностранные облигации. Уравнения (10), (12) связывают арендную стоимость капитала с теневой ценой ограничений и амортизацией капитала. Уравнения (11) и (13) определяют теневую цену капитала  $\text{Lam}_t^{K_1}$ ,  $\text{Lam}_t^{K_2}$ , т.е. цену ограничений (3), (4). Чем выше значение параметра  $\kappa_{inv}$  в уравнениях (11) и (13), определяющего издержки на изменение капитала, тем более активно теневая цена сдерживает подстройку инвестиций.

Для понимания взаимосвязей между разными доходностями сравним в долгосрочном равновесии значения доходностей по депозитам, по вложениям в иностранные облигации и по вложениям в производственный капитал. Так, из выражений (7)–(13) следует, что в долгосрочном равновесии

$$\begin{aligned}
 (a) \quad & R = r^f, \\
 (б) \quad & R = \left( \frac{r^{K_i}}{P} + (1 - \delta) \right) \cdot P,
 \end{aligned}$$

где переменные без индексов – это долгосрочные значения динамических переменных;  $\frac{r^{K_i}}{P}$  – реальная доходность капитала.

Уравнение (а) демонстрирует, что выполняется паритет процентных ставок, а уравнение (б) означает, что процентная ставка в экономике и долгосрочная доходность по капиталу связаны между собой с учетом нормы амортизации.

## 1.2. Жесткость заработных плат

Далее в модель вводится жесткость заработных плат по Ротембергу [Rotemberg, 1982], по аналогии с работой [Пак, Пекарский, 2022]. Предполагается, что домохозяйства предлагают свой труд отечественным производителям промежуточных товаров не напрямую, а через посредника – «агентство занятости». Данное агентство трансформирует услуги по технологии Диксита – Стиглица:

$$(14) \quad L_t = \left[ \int_0^1 (L_t(i))^{x_w-1} di \right]^{\frac{x_w}{x_w-1}},$$

где  $x_w$  – эластичность спроса на труд домохозяйств.

При этом, будучи монополистом, агентство занятости предлагает услуги труда отечественным производителям промежуточных товаров по номинальной ставке заработной платы  $W_t^{rig}$ . Изменение  $W_t^{rig}$  для агентства занятости сопряжено с издержками, которые могут быть формализованы в виде выпуклой квадратичной функции:

$$(15) \quad \frac{\kappa_w}{2} \left( \frac{W_t^{rig}(i)}{W_{t-1}^{rig}(i)} - 1 \right)^2 \cdot L_t W_t.$$

Одновременно агентство занятости сталкивается со следующей функцией спроса на труд домохозяйств со стороны производителя:

$$(16) \quad L_t(i) = \left( \frac{W_t^{rig}(i)}{W_t^{rig}} \right)^{-x_w} \cdot L_t.$$

Таким образом, агентство занятости максимизирует прибыль:

$$(17) \quad Lagr = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{PR_t^L}{P_t} \lambda_t \beta^t,$$

где

$$(18) \quad PR_t^L = W_t^{rig} L_t - W_t L_t - \frac{\kappa_w}{2} \left( \frac{W_t^{rig}(i)}{W_{t-1}^{rig}(i)} - 1 \right)^2 \cdot L_t W_t.$$

Важно заметить, что если параметр  $\kappa_w = 0$ , то, в предположении о симметричности равновесия,  $W_t^{rig}(i) = W_t^{rig}$ , из решения оптимизационной задачи агентства занятости можно вывести следующие соотношения заработной платы, устанавливаемой домохозяйствами и непосредственно агентством:

$$(19) \quad \tilde{W}_t^{rig} = - \frac{x_w \tilde{W}_t}{1 - x_w},$$

где

$$(20) \quad \tilde{W}_t^{rig} = \frac{W_t^{rig}}{P_t},$$

$$(21) \quad \tilde{W}_t = \frac{W_t}{P_t}.$$

Уравнение (19) демонстрирует, что агентство труда, имея монопольную власть, создает наценку.

### 1.3. Производственный сектор

**Производство конечной продукции.** Конечный продукт агрегируется из выпуска фирм двух типов на основе CES-функции:

$$(22) \quad Y_t = a \left( \alpha_y (Y_t^1)^{\phi_y} + (1 - \alpha_y) (Y_t^2)^{\phi_y} \right)^{\frac{1}{\phi_y}},$$

где  $Y_t^1$  и  $Y_t^2$  – выпуск двух типов конечных производителей;  $\alpha_y$  – вес выпуска фирмы 1 в общем выпуске;  $\phi_y$  – параметр, который определяет эластичность замещения:

$\sigma_{\phi_y} = \frac{1}{1 - \phi_y}$ . Параметр берется близким к единице: это позволяет, с одной стороны,

двум типам продукта быть близкими по качествам к совершенным субститутам, с другой стороны, позволяет гарантировать, что обе фирмы будут производить ненулевое количество продукции.

Фирма, занимающаяся процессом агрегирования, продает общий выпуск  $Y_t$  по цене  $P_t$ , сталкиваясь с издержками по покупке конечных товаров фирм  $Y_t^1$  и  $Y_t^2$ . Ее функция прибыли выглядит следующим образом:

$$(23) \quad Pr_t^{Total} = P_t Y_t - P_t^1 Y_t^1 - P_t^2 Y_t^2.$$

Условия оптимальности для агрегирующей фирмы, нацеленной на максимизацию прибыли (23) при ограничении (22), представлены ниже:

$$(24) \quad Y_t^1 P_t^1 = \frac{P_t Y_t \alpha_y (Y_t^1)^{\phi_y}}{\alpha_y (Y_t^1)^{\phi_y} + (1 - \alpha_y) (Y_t^2)^{\phi_y}},$$

$$(25) \quad Y_t^2 P_t^2 = \frac{P_t Y_t (1 - \alpha_y) (Y_t^2)^{\phi_y}}{\alpha_y (Y_t^1)^{\phi_y} + (1 - \alpha_y) (Y_t^2)^{\phi_y}}.$$

В свою очередь, фирма первого типа производит конечные товары, используя промежуточную продукцию отечественного производителя первого типа и импортные промежуточные товары. Технология производства описывается функцией Кобба – Дугласа [Полбин, 2013]:

$$(26) \quad Y_t^1 = a_1 Imp_t^{1(1-\omega_{Y_1})} (Yd_t^1)^{\omega_{Y_1}}.$$

Фирма – конечный производитель первого типа максимизирует прибыль:

$$(27) \quad Pr_t^1 = Y_t^1 P_t^1 - B_t Imp_t^1 - Pd_t^1 Yd_t^1,$$

где  $P_t^1$  – цена продукции первой фирмы;  $Pd_t^1$  – цена промежуточного продукта  $Yd_t^1$ .

Решая данную оптимизационную задачу, получаем условия оптимальности:

$$(28) \quad (1 - \omega_{Y_1}) Y_t^1 P_t^1 = B_t \text{Imp}_t^1,$$

$$(29) \quad \omega_{Y_1} Y_t^1 P_t^1 = P d_t^1 Y d_t^1.$$

Аналогично фирма – конечный производитель второго типа производит конечную продукцию при помощи промежуточных товаров, закупаемых у отечественного производителя второго типа, и импортных товаров.

$$(30) \quad Y_t^2 = a_2 (\text{Imp}_t^2)^{(1-\omega_{Y_2})} (Y d_t^2)^{\omega_{Y_2}}.$$

Разница между фирмой первого типа и фирмой второго типа – в долях использования импортных товаров при производстве конечной продукции. Предполагается, что фирма второго типа использует в производстве конечных товаров отечественную продукцию в большей степени, чем фирма первого типа, что выражается через условие  $\omega_{Y_2} > \omega_{Y_1}$ . Далее в модели предполагается, что государство заинтересовано в поддержке отечественного производства, а потому оно через финансового посредника выдает кредиты по сниженной процентной ставке отечественным производителям промежуточных товаров для цепочки производства конечных товаров фирмы 2.

**Внутреннее производство промежуточной продукции.** Отечественные производители промежуточных товаров для цепочек производства фирмы 1 и фирмы 2 описываются в модели одинаково, за исключением части с государственной поддержкой, ввиду чего далее в формулах используется общий индекс ( $i$ ), который равен 1 или 2 соответственно.

Отечественный производитель промежуточных товаров имеет производственную функцию с постоянной эластичностью, зависящую от трех факторов производства – капитала ( $K_t^i$ ), труда ( $L_t^i$ ), и объема кредитования ( $Loan_t^i$ ):

$$(31) \quad Y d_t^i = \zeta_1 (K_{t-1}^i)^{\alpha_i} (L_t^i)^{1-\alpha_i-\theta_i} \left( \frac{Loan_t^i}{P_t} \right)^{\theta_i}.$$

За пользование кредитами  $Loan_t^i$  производитель выплачивает кредитору в период  $(t+1)$  величину  $R l_t^i Loan_t^i$ . Использование финансовых ресурсов в производственной функции, хотя и не является частым способом моделирования потребности в займах, тем не менее допускается в научной литературе. Еще авторы работы [Sinai, Houston, 1975] эмпирически исследовали возможность использования денежных средств в производственной функции наряду с трудом и капиталом. Позже в моделях общего равновесия кредиты в производственной функции использовались в исследованиях [Prescott, Wessel, 2018; Benchimol, 2015]. В финансовой сфере производственная функция с денежными агрегатами использовалась в работах [Christiano et al., 2010; Goodfriend, McCallum, 2007]. Данный подход имеет преимущество в отсутствии необходимости описывать спрос на

деньги со стороны производителей с помощью залогового ограничения или ограничения ликвидности. Последние два подхода, хотя и отражены во множестве работ, но не имеют общепринятого, устоявшегося выражения в математических моделях, зачастую приводя на практике к нарушению условия существования единственности равновесия [Blanchard, Kahn, 1980]. В то же время использование кредитных средств в производственной функции отражает необходимую реакцию производителя на изменение процентных ставок: чем выше процентные ставки, тем меньший спрос на кредиты предъявляет производитель. Также расширение производства производителем требует увеличения спроса на кредитные средства.

Далее мы также предполагаем, что производитель промежуточных товаров действует на рынке монополистической конкуренции и сталкивается со следующим спросом на свою продукцию:

$$(32) \quad Yd_t^i = \left( \frac{Pd_t^i}{Pd_t} \right)^{-\varepsilon} Yd_t.$$

Цель деятельности производителя промежуточных товаров – максимизация приведенной прибыли, которая определяется следующим образом:

$$(33) \quad \sum_{t=1}^{+\infty} \lambda_t^{y,i} \beta^t \frac{Pr_t^i}{P_t},$$

где прибыль производителя:

$$(34) \quad \begin{aligned} Pr_t^i &= (1 - \tau^y) Pd_t^i Yd_t^i - W_t^{rig} L_t^i - r_t^{K_i} K_{t-1}^i + Loan_t^i - R_{t-1}^i Loan_{t-1}^i - \\ &- \frac{\kappa_p^i}{2} \left( \frac{Pd_t^i}{Pd_{t-1}^i} - 1 \right)^2 Pd_t Yd_t. \end{aligned}$$

Функция Лагранжа выглядит следующим образом:

$$(35) \quad \begin{aligned} &\sum_{t=1}^{+\infty} \frac{\lambda_t^{y,i} \beta^t}{P_t} \left[ (1 - \tau^y) Pd_t^i \left( \frac{Pd_t^i}{Pd_t} \right)^{-\varepsilon} Yd_t - W_t^{rig} L_t^i - r_t^{K_i} K_{t-1}^i + Loan_t^i - R_{t-1}^i Loan_{t-1}^i - \right. \\ &\quad \left. - \frac{\kappa_p^i}{2} \left( \frac{Pd_t^i}{Pd_{t-1}^i} - 1 \right)^2 Pd_t Yd_t \right] + \\ &+ \sum_{t=1}^{+\infty} \lambda_t^{y,i} MC_t^i \beta^t \left[ \zeta_1 (K_{t-1}^i)^{\alpha_i} (L_t^i)^{1-\alpha_i-\theta_i} \left( \frac{Loan_t^i}{P_t} \right)^{\theta_i} - \left( \frac{Pd_t^i}{Pd_t} \right)^{-\varepsilon} Yd_t \right]. \end{aligned}$$

Множитель Лагранжа в выражении (35) –  $\lambda_t^{y,i} MC_t^i \beta^t$  – соответствует объединенной паре ограничений (31)–(32), из которой исключена переменная  $Yd_t^i$ . Выражение (32) используется для исключения  $Yd_t^i$  в выражении (34).

В выражении (33) множитель  $\lambda_t^{yi}$  отражает норму дисконтирования прибыли. Мы будем предполагать, что

$$(36) \quad \lambda_t^{yi} = (1 - \rho_t^{yi})\lambda_t + \rho_t^{yi}\lambda_{ss}.$$

Следует напомнить, что домохозяйства в модели в соответствии с уравнением (2) получают прибыль двух производителей  $(Pr_t^{Y1} + Pr_t^{Y2})$ , т.е. имеют дивидендные выплаты.

Это, в свою очередь, предполагает, что производители в своей деятельности должны руководствоваться некоторой дивидендной политикой, которая бы отвечала интересам домохозяйств. Такая дивидендная политика и задается неявно через множитель Лагранжа. Если  $\rho_t^{yi} = 0$ , то производитель дисконтирует будущую прибыль наиболее благоприятным для собственников образом. Заданный принцип фактически описывает дивидендную политику фирм-производителей промежуточных товаров, при которой они в случае экономического спада и снижения доходов домохозяйств должны будут стремиться сохранить дивидендные выплаты домохозяйствам, сокращая свои издержки. В целом подобная «контрцикличность» дивидендной политики нередко встречается в исследованиях [Liu, Miao, 2015; Hirshleifer, Li, Yu, 2015]. При этом важно также заметить, что, хотя в литературе встречается и критика указанного подхода, в рамках текущего исследования результаты модели робастны к смягчению условия дивидендной политики (см. Приложение).

В выражении (34)  $Rl_t^i$  – процентная ставка по займам. Из уравнения прибыли видно, что производитель получает некоторый объем кредита в настоящем времени, отдавая займы предыдущего периода по рыночной процентной ставке  $(Rl_{t-1}^i)$ .

Оптимизация производится по переменным  $K_{t-1}^i, L_t^i, Loan_t^i, Pd_t^i$ . Соответственно, условия оптимальности для задачи максимизации принимают вид

$$(37) \quad \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial K_{t-1}^i} = \frac{r_t^{K_i}}{P_t} - MC_t^i \alpha_i \frac{Yd_t^i}{K_{t-1}^i} = 0,$$

$$(38) \quad \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial L_t^i} = \frac{W_t^{rig}}{P_t} - MC_t^i (1 - \alpha_i - \theta_i) \frac{Yd_t^i}{L_t^i} = 0,$$

$$(39) \quad \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial Loan_t^i} = MC_t^i \theta_i \frac{Yd_t^i}{Loan_t^i} + 1 - Rl_{t-1}^i \frac{\lambda_{t+1}^{y,i}}{\lambda_t^{y,i}} \frac{\beta}{P_t} = 0,$$

$$\begin{aligned}
(40) \quad & \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial Pd_t^i} = (1-\varepsilon)(1-\tau^y) \left( \frac{Pd_t^i}{Pd_t} \right)^{-\varepsilon} Yd_t \frac{\lambda_t^{y,i} \beta^t}{P_t} + \\
& + \varepsilon \lambda_t^{y,i} MC_t^i \beta^t \frac{1}{Pd_t^i} \left( \frac{Pd_t^i}{Pd_t} \right)^{-\varepsilon} Yd_t - \frac{\lambda_t^{y,i} \beta^t}{P_t} \kappa_p^i \left( \frac{Pd_t^i}{Pd_{t-1}^i} - 1 \right) \frac{Pd_t}{Pd_{t-1}^i} Yd_t + \\
& + E_t \frac{\lambda_{t+1}^{y,i} \beta^{t+1}}{P_{t+1}} \kappa_p^i \left( \frac{Pd_{t+1}^i}{Pd_t^i} - 1 \right) \frac{Pd_{t+1}^i}{(Pd_t^i)^2} Pd_{t+1} Yd_{t+1} = 0.
\end{aligned}$$

В уравнении (40) учтем симметричность равновесия ( $Pd_t^i = Pd_t$ ) и выразим  $MC_t$ . Тогда уравнение (40) можно переписать в следующем виде:

$$MC_t^i = (1-\tau^y) \frac{\varepsilon-1}{\varepsilon} \frac{Pd_t}{P_t} + \frac{\kappa_p^i}{\varepsilon} \left( \frac{Pd_t}{Pd_{t-1}} - 1 \right) \frac{Pd_t Pd_t}{P_t Pd_{t-1}} - E_t \beta \frac{\lambda_{t+1}^{y,i}}{\lambda_t^{y,i}} \frac{\kappa_p^i}{\varepsilon} \left( \frac{Pd_{t+1}^i}{Pd_t^i} - 1 \right) \frac{(Pd_{t+1}^i)^2}{Pd_t P_{t+1}} \frac{Yd_{t+1}}{Yd_t}.$$

Уравнения (37)-(40) демонстрируют, что отечественный производитель тратит все средства, за исключением доли  $\frac{1}{MC_t^i}$ , на три фактора производства: труд, капитал и заемные средства. Одновременно, сама по себе величина  $MC_t^i$  имеет содержательную интерпретацию предельных издержек. Если  $\kappa_p^i = 0$ , то в соответствии с уравнением (40) предельные издержки постоянны. И, соответственно, постоянна доля выручки, которую производитель перечисляет собственникам. Если  $\kappa_p^i > 0$ , то предельные издержки переменны во времени и действует механизм жесткости внутренних цен: чем выше значение  $\kappa_p^i$ , тем менее активно внутренние цены ( $Pd_t$ ) подстраиваются под изменение макроэкономических условий.

#### 1.4. Финансовый посредник

В модели предполагается наличие финансового посредника, который осуществляет следующую функцию: принимает средства  $Deposit_t$  у домохозяйств под ставку  $R_t$  (данная процентная ставка задается ЦБ в рамках инструментального правила) и выдает этот же объем средств в виде кредитов для государства  $Loan_t^g$  по процентной ставке  $R_t$ , а также  $Loan_t^1$  для производителей первого типа и  $Loan_t^{2,market}$  для производителей второго типа под ставку  $R_t^1$ . При этом, по аналогии с работой [Gerali et al., 2010], мы предполагаем, что финансовый посредник обладает монопольной властью на рынке кредитов. Поэтому между процентными ставками по депозитам и по кредитам образуется спред  $(x-1) \cdot R_t$ :

$$(41) \quad Rl_t^1 = x \cdot R_t.$$

Важно заметить, что в текущем исследовании описание финансового посредника ограничивается указанным выражением. В отличие от работы [Gerali et al., 2010], здесь не предполагается монополизма посредника на депозитном рынке, не задаются издержки на изменение процентных ставок, что могло бы вести к жесткости реакции ставок. Также текущая модель не содержит описания динамики собственного капитала банка, поскольку это не привносит в модель содержательных изменений и не является фокусом данной работы. Полученную прибыль  $(Pr_t^f)$  финансовый посредник передает домохозяйствам.

### 1.5. Финансовая репрессия

Финансовая репрессия в модели специфицируется в качестве доступа отдельных отечественных производителей промежуточных товаров к определенному объему кредитов  $(Loan_t^{sub})$  по льготной (сниженной) процентной ставке  $(r_{sub})$ . Такой доступ в модели получают промежуточные производители второго типа, т.е. те производители, товары которых используются при производстве конечной продукции фирмами с меньшей долей использования импорта (фирмы второго типа).

Мы будем считать, что на микроуровне производителей промежуточных товаров второго типа – континуум. Каждый производитель получает одинаковую долю кредитов по льготной ставке  $r_{sub}$ . В результате фактическая процентная ставка  $Rl_t^2$ , по которой производители получают кредиты, определяется соотношением

$$(42) \quad Rl_t^2 Loan_t^2 = Rl_t^1 Loan_t^{2,market} + r_{sub} Loan_t^{sub},$$

где  $Rl_t^1$  представляет собой рыночную процентную ставку, по которой берут кредиты производители первого типа,  $Loan_t^{2,market}$  – тот объем кредитов, который производитель второго типа берет по рыночной процентной ставке на открытом рынке. Получается, что производитель промежуточных товаров для фирмы 2 сталкивается с процентной ставкой  $(Rl_t^2)$  по займам, которая является средневзвешенной от рыночной процентной ставки по кредитам  $Rl_t^1$  и субсидируемой процентной ставки  $r_{sub}$ .

В работе мы исследуем влияние политики правительства через рассмотрение эффектов от шока в виде дополнительно выданных кредитов по сниженной процентной ставке. Шок вводится в модель через уравнение (43):

$$(43) \quad \frac{Loan_t^{sub}}{P_t} = \frac{Loan_{t-1}^{sub}}{P_{t-1}} + \varepsilon_t^{loan}.$$

В соответствии с уравнением (42), шок субсидий меняет реальный объем субсидируемых кредитов. Уравнение (43) гарантирует, что в результате разового шока экономика перейдет в новое долгосрочное равновесие.

### 1.6. Монетарная политика

В модели монетарная политика ограничивается установленным ЦБ инструментальным правилом Тейлора:

$$(44) \quad R_t - R_{ss} = \rho_\pi (\pi_t - \pi_{ss}).$$

Данная процентная ставка соответствует ставке процента по депозитам.

### 1.7. Фискальная политика

Правительство формирует доходную часть бюджета за счет налогообложения потребления по фиксированной ставке  $\tau_c$  и за счет налогообложения выпуска отечественных производителей промежуточных товаров по ставке  $\tau_y$ . Одновременно правительство в рамках стандартной фискальной политики осуществляет расходы  $(G)_t$ , но при этом дополнительно несет расходы на реализацию программы субсидирования кредитов (политики финансовой репрессии) – выдачи объема кредитов по льготной процентной ставке –  $Loan_t^{sub}$ . Бюджетный баланс правительства выглядит следующим образом:

$$(45) \quad \begin{aligned} P_t G_t = & \tau^c P_t C_t + \tau^y (Pd_t^1 Yd_t^1 + Pd_t^2 Yd_t^2) - Loan_t^{sub} + \\ & + Loan_{t-1}^{sub} r_{sub} + \frac{Loan_t^g}{R_t} - Loan_{t-1}^g. \end{aligned}$$

Выражение (45) также демонстрирует, что правительство от выдачи льготного объема кредитов в следующем периоде получает процентный доход  $Loan_t^{sub} \cdot r_{sub}$ , где  $r_{sub}$  ниже, чем  $R_t$ . Вместе с тем правительство для реализации политики финансовой репрессии также вынуждено занимать средства на рынке в объеме  $Loan_t^g$  у домохозяйств по процентной ставке  $R_t$ . Объем занимаемых государством средств задается следующим выражением:

$$(46) \quad Loan_t^g = \rho_g P_t Loan_{ss}^g + (1 - \rho_g) (Loan_{t-1}^g + Loan_t^{sub} - Loan_{t-1}^{sub}).$$

Уравнение (46) в модели обеспечивает устойчивость государственных финансов, позволяя сохранять безопасный уровень государственного долга. Подставляя выражение (45) в (44) при  $\rho_g = 0$ , мы получаем, что величина государственных расходов в модели корректируется только на величину выплачиваемых процентных платежей по собственным займам для финансирования программы субсидирования процентных ставок<sup>2</sup>. Сле-

<sup>2</sup> Однако при  $\rho_g = 0$  модель может не рассчитываться, так как в уравнении (45) появляется единственный корень. Чтобы избежать этой проблемы и сделать уровень госдолга устойчивым к шокам, в модели берут  $\rho_g$  малой положительной величиной [Bergholt et al., 2019].

довательно, государственные расходы в модели эндогенны. Уравнение (46) выражает цель привлечения кредитов: кредиты идут на финансирование льготного кредитования, а потому с определенными оговорками данное выражение можно назвать бюджетным правилом.

Бюджетные правила для открытых экономик, зависящих от экспорта сырья, описаны в работе [Medina, Soto, 2007]. Важность применения бюджетного правила при моделировании экономики, зависящей от экспорта сырьевого ресурса, показало и исследование [Андреев, 2023].

### 1.8. Цены на нефть и платежный баланс

С учетом целей текущего исследования, в частности рассмотрения эффектов от шока цен на нефть в двух состояниях – после реализации шока льготных кредитов и в отсутствии такого шока, – в модель вводится уравнение цены на нефть, задаваемое AR (1) процессом, по аналогии с работой [Пак, Пекарский, 2022]:

$$(47) \quad P_t^{oil} = P_{ss}^{oil} + \rho_{oil} (P_{t-1}^{oil} - P_{ss}^{oil}) - \varepsilon_t^{oil}.$$

Далее приведено уравнение (48), отражающее равновесие на рынке импорта товаров. Уравнение (49) описывает равновесие платежного баланса, где  $Export$  – объем экспорта (фиксированная величина),  $RER_t$  – реальный обменный курс валюты.

$$(48) \quad Imp_t = Imp_t^1 + Imp_t^2,$$

$$(49) \quad Imp_t = S_{t-1}^f r^f - S_t^f - \frac{\kappa_{sf}}{2} \left( \frac{S_t^f RER_t}{Y_t} \right)^2 Y_t + Export \cdot P_t^{oil}.$$

### 1.9. Условия равновесия

Ниже приведены условия равновесия на рынках в реальном выражении:

$$(50) \quad L_t = L_t^1 + L_t^2,$$

$$(51) \quad Y_t = C_t + Inv_t^1 + Inv_t^2 + G_t + \frac{\kappa_{inv}}{2} \left( \frac{Inv_t^1}{Inv_{t-1}^1} - 1 \right)^2 Inv_t^1 + \frac{\kappa_w}{2} \left( \frac{W_t^{rig}}{W_{t-1}^{rig}} - 1 \right)^2 L_t \frac{W_t^{rig}}{P_t} + Export \cdot \frac{P_t^{oil}}{P_t} - Imp_t \frac{P_t^f}{P_t}.$$

Уравнение (50) является условием равновесия на рынке труда. Уравнение (51) соответствует равновесию на рынке товаров, которое отражает равенство произведенного продукта спросу на данный продукт и затратам, связанным с изменением цен, зарплат и инвестиций.

## 2. Калибровка параметров модели

Поскольку цель построения модели в текущем исследовании – это выявление теоретических эффектов от применения финансовой репрессии, а не точное описание экономики Казахстана, большая часть параметров, отвечающих за динамику, калибровалась в соответствии с оценками, принятыми в литературе. Так, параметр предпочтения времени ( $\beta$ ) брался равным 0,99, что соответствует значению реальной эффективной процентной ставки в модели – 4% годовых (1% в квартал) и является стандартным для ряда работ [Kydland, Prescott, 1982; Gertler, Karadi, 2011]. Процентная ставка по вложениям в иностранные облигации ( $r^f$ ) предполагается заданной на уровне  $\frac{1}{\beta}$ . Норма амортизации капитала  $\delta$  берется равной 0,025 (2,5% в квартал), по аналогии с работами [Шульгин, 2014; Полбин, 2013], где строилась DSGE-модель для российской экономики. Предполагаем для простоты параметр привычек в потреблении домохозяйств (*Habit*) равным нулю.

Параметр жесткости заработных плат ( $\kappa_w$ ) и жесткости цен для двух категорий отечественных производителей ( $\kappa_p^1$  и  $\kappa_p^2$ ) берется равным 20. Параметр издержек по размещению (покупке) облигаций на международном финансовом рынке ( $\kappa^{Sf}$ ) калибруется на уровне 0,1 [Полбин, 2013]. Параметр жесткости инвестиций ( $\kappa_{inv}$ ) = 4 [Полбин, 2013]. Параметр консолидации государственного долга ( $\rho_g$ ) = 0,1 (изменяемый параметр). Коэффициент реакции процентной ставки на отклонение инфляции ( $\rho_\pi$ ) в правиле Тейлора задается на уровне 1,5 [Gertler, Karadi, 2011]. Параметр автокорреляции процесса мировых цен на нефть ( $\rho_{oil}$ ) калибруется на уровне 0,9 – близко к значению, используемому в работе [Полбин, 2013]. Эластичность выпуска отечественных производителей по капиталу  $\alpha_i = 0,35 \cdot (1 - \theta_i)$ , где  $\theta_i$  – это эластичность выпуска по кредитам. Значение 0,35 взято из работы [Полбин, 2013], что означает, что соотношение затрат на факторы производства предполагается в пропорции 0,35/0,65. В свою очередь, параметр  $\theta_i$  задается в модели на уровне 0,1. Указанное значение параметра означает, что расходы фирм на процентные выплаты по кредитам составляют 10% от всех расходов фирм и одновременно дает модельное соотношение  $\frac{Loan^i}{K^i} = 0,56$ . Технологическая эффективность производителей конечной продукции зависит в модели от доли импортируемого товара:

$$(52) \quad \alpha_i = \frac{1}{\omega_{Y_i}^{\omega_{Y_i}} (1 - \omega_{Y_i})^{(1 - \omega_{Y_i})}},$$

где  $i = 1, 2$ .

Эластичность спроса на труд по заработной плате ( $\chi_w$ ) в модели берется на уровне 10, что означает низкую эластичность, которая позволяет делать наценку к заработной

плате со стороны профсоюзов. Вес выпуска фирмы 1 в общем выпуске,  $\alpha_y$ , равен 0,5, т.е. для простоты исходно мы предполагаем одинаковое соотношение выпусков фирмы 1 и фирмы 2 в экономике. Параметр, который определяет эластичность замещения ( $\phi_y$ ), равен 0,9, что означает, что товары фирмы 1 и 2 близки к совершенным субститутам. Эластичность спроса на промежуточные товары отечественного производства по цене ( $\varepsilon$ ), которая определяет возможность наценки над предельными издержками, задается на уровне 5 для обеих цепочек производства конечного товара.

Спред между процентной ставкой по кредиту (рыночной) и процентной ставкой по депозиту ( $x$ ) в уравнении (41) задается экзогенно на уровне 1,02, что соответствует значению в 8% годовых. Субсидируемая ставка процента ( $r_{sub}$ ) также задается в модели экзогенно на уровне 2% годовых, что предполагает значение в модели на уровне 1,005. Ставка налога на потребление ( $\tau_c$ ) в модели равна 0,1, а ставка налога на выпуск отечественных производителей ( $\tau_y$ ) задается на уровне 0,2. Это предполагает соотношение  $\frac{G}{Y}$  в модели на уровне 0,23, что близко к фактическому соотношению переменных в казахстанской экономике: государственные расходы к ВВП в среднем за период 2018–2023 гг. составляли 24,8. Мы предполагаем, что у фирмы 1 доля отечественных промежуточных товаров, задействованных в производстве, составляет 60% ( $\omega_{y_1} = 0,6$ ), а у фирмы 2 – 80% ( $\omega_{y_2} = 0,8$ ).

### 3. Результаты и интерпретация

В данном разделе мы рассматриваем два эксперимента, характеризующих воздействие политики репрессии в виде предоставления определенного объема кредитов по сниженной процентной ставке отечественным производителям промежуточных товаров для цепочки производства фирмы 2 (далее – производителям промежуточных товаров второго типа). В первом эксперименте анализируется долгосрочное влияние политики финансовой репрессии, для чего сравниваются долгосрочные равновесия для двух случаев: без дополнительного предоставления кредитов по сниженной процентной ставке для производителей промежуточных товаров и с предоставлением (далее – льготное кредитование). В рамках первого эксперимента анализируется и сама динамика перехода к новому долгосрочному положению равновесия (функции импульсного отклика) в результате шока репрессии (выдачи дополнительного объема кредитования по сниженной процентной ставке отечественным производителям промежуточных товаров в модели).

Во втором эксперименте сравнивается действие шока цены на нефть для двух экономик: в одной репрессия отсутствует, а в другой – присутствует. Последний эксперимент связан с тем, что политика репрессии в виде льготных кредитов некоторым производителям промежуточных товаров может носить долгосрочный характер или может быть растянута на несколько деловых циклов. Тогда для экспортирующей экономики на протяжении делового цикла определяющим будет шок цены на нефть, и именно он будет опреде-

лять кратко- и среднесрочную динамику. Роль же политики репрессии в данном случае заключается в создании фона (долгосрочных условий), при котором действует шок цены на нефть, а также реализует свою политику монетарный регулятор. Данный эксперимент, по аналогии с работой [Пак, Пекарский, 2022], позволяет нам проанализировать, становятся ли условия для проведения денежно-кредитной политики центральным банком более жесткими.

### 3.1. Изменение долгосрочного равновесия в результате перманентного шока субсидирования кредитов

В текущем подразделе рассмотрим изменение самих равновесных уровней макропеременных в ответ на шок финансовой репрессии (табл. 1). Под шоком финансовой репрессии подразумевается выдача государством дополнительного объема кредитования по сниженной процентной ставке некоторым отечественным производителям промежуточных товаров. Напомним, что такой доступ получают именно отечественные производители промежуточных товаров второго типа. Размер шока составляет 0,01 стандартное отклонение, что соответствует 1-процентному увеличению объемов кредита по сниженной процентной ставке для производителей промежуточных товаров второго типа.

Таблица 1.

#### Сравнение долгосрочных равновесий в модели с шоком и без шока финансовой репрессии (при $\alpha_y = 0,5$ )

Показатель	Равновесный уровень (steady state) до шока репрессии	Равновесный уровень (steady state) после шока репрессии	Изменение от прошлого равновесного уровня в %, или изменение отношения «показатель/выпуск»
Общий выпуск, $Y$	1,0000	1,0008	0,08
Выпуск конечных товаров фирмы 1, $Y^1$	0,5000	0,4988	-0,24
Выпуск конечных товаров фирмы 2, $Y^2$	0,5000	0,5019	0,38
Объем импорта промежуточных товаров фирмы 1, $Imp^1$	0,2000	0,1996	-0,20
Объем импорта промежуточных товаров фирмы 2, $Imp^2$	0,1000	0,1004	0,40
Цена на конечные товары фирмы 1, $P^1$	1,0000	1,0003	0,03
Цена на конечные товары фирмы 2, $P^2$	1,0000	0,9997	-0,03

Окончание табл. 1.

Показатель	Равновесный уровень (steady state) до шока репрессии	Равновесный уровень (steady state) после шока репрессии	Изменение от прошлого равновесного уровня в %, или изменение отношения «показатель/выпуск»
Выпуск промежуточных товаров отечественного производителя 1, $Yd^1$	0,3000	0,2992	-0,27
Выпуск промежуточных товаров отечественного производителя 2, $Yd^2$	0,4000	0,4016	0,40
Потребление, $C$	0,6904	0,6908	0,06
Инвестиции производителя 1, $Inv^1$	0,0431	0,0430	-0,23
Инвестиции производителя 2, $Inv^2$	0,0574	0,0576	0,35
Иностранные облигации, $S^f$	0,0000	0,0000	0,00
			(изменение по отношению к выпуску)
Реальный обменный курс, $RER$	1,0000	0,9999	-0,01
Занятость, $L$	1,0000	1,0001	0,01
Занятость 1, $L^1$	0,4286	0,4273	-0,30
Занятость 2, $L^2$	0,5714	0,5728	0,25
Номинальная заработная плата, $W$	0,2359	0,2361	0,08
Жесткая зарплата, $W^{rig}$	0,2621	0,2623	0,08
Общая инфляция, $P$	1,0000	1,0000	0,00
Цена отечественных промежуточных товаров 1, $Pd^1$	1,0000	1,0006	0,06
Цена отечественных промежуточных товаров 2, $Pd^2$	1,0000	0,9996	-0,04
Капитал 1, $K^1$	1,7230	1,7196	-0,20
Капитал 2, $K^2$	2,2974	2,3015	0,18
Займ 1, $Loan^1$	0,9600	0,9581	-0,20
Займ 2, $Loan^2$	1,2800	1,2969	1,32
Государственные расходы, $G$	0,2090	0,2093	0,14
Процентная ставка ЦБ, $R$	1,0101	1,0101	0,00

Как видно из табл. 1, перманентный шок льготного кредитования для производителей промежуточных товаров второго типа приводит к изменению равновесного уровня потребления, общего выпуска, реального обменного курса (падение = укрепление национальной валюты, по табл. 1 – на 0,01%), заработных плат и государственных расходов. При этом шок репрессии в отношении производителя промежуточных товаров второго типа приводит к следующему перераспределению ресурсов: долгосрочный уровень капитала и занятости производителя первого типа снижается, зато растет долгосрочный уровень капитала и занятости производителя второго типа. Одновременно шок репрессии оборачивается перераспределительными процессами между фирмами-производителями конечных товаров первого и второго типа: равновесный уровень выпуска фирмы 1 ( $Y^1$ ) уменьшается на 0,24% относительно предыдущего равновесного уровня, а фирмы 2 ( $Y^2$ ) – растет сразу на 0,38%.

При этом увеличение равновесного выпуска самим производителем промежуточных товаров второго типа ( $Yd^2$ ) при доступе к дополнительному объему заемных средств по сниженной процентной ставке объясняется снижением ограничивающего действия финансового фактора на производство (т.е. снижением стоимости одного из факторов производства – кредитов ( $Loan^2$ )). На фоне роста равновесного уровня выпуска производителем второго типа ( $Yd^2$ ) увеличивается его спрос на труд и капитал. Увеличение спроса на труд приводит к росту уровня заработных плат, что означает расширение бюджетного ограничения домохозяйств. Прирост заработной платы, будучи постоянным (увеличивается сам равновесный уровень заработной платы), приводит к росту уровня потребления домохозяйств. В то же время производитель промежуточных товаров первого типа, сталкиваясь с удорожанием трудовых и капитальных ресурсов, снижает долгосрочные объемы выпуска ( $Yd^1$ ) и спрос на кредиты по рыночной процентной ставке ( $Loan^1$ ).

Что касается реакции цен, то, увеличивая объемы выпуска и сталкиваясь с более низкими расходами на обслуживание заемных средств (вследствие того, что дополнительные заемные средства доступны по сниженной процентной ставке), производитель промежуточных товаров второго типа, как было отмечено, увеличивает выпуск и снижает цену на промежуточные товары ( $Pd^2$ ), вслед за которой снижаются цены конечных товаров фирм 2 ( $P^2$ ). Равновесная цена на промежуточный товар производителя 1 ( $Pd^1$ ) в результате шока репрессии, наоборот, растет ввиду того, что производитель промежуточных товаров первого типа, не имея выгод от льготного кредитования (оно ему недоступно), сталкивается с удорожанием труда и капитала. Это, в свою очередь, приводит к росту цен на конечные товары фирм 1 ( $P^1$ ). Но общая инфляция ( $P$ ) возвращается после шока репрессии к прежнему долгосрочному (равновесному) значению вместе с изменением равновесного уровня реального обменного курса.

Таким образом, в общем случае при указанной спецификации модели и заданных параметрах жесткости шок государственной политики, в виде выдачи производителям отечественных промежуточных товаров дополнительного объема льготного кредитования, положительно сказывается на общем выпуске и потреблении – они достигают более высокого равновесного уровня. Тем не менее важно учитывать, что шок финансовой репрессии запускает механизм долгосрочного перераспределения выпуска, капитала и труда между производителями первого и второго типа, создавая перекосы в распределении ресурсов, не свойственные модели без шока. Вдобавок отметим, что рассматриваемая политика финансовой репрессии фактически направлена на изменение структуры экономики, а потому на практике должна побуждать фирмы менять степень импортозамещения. Иными словами, в реальности мы не сталкиваемся с фиксированными долями использования экспортных и импортных промежуточных товаров, и рассматриваемая политика репрессии может повлиять на само изменение структуры производства.

Также заметим, что полученные результаты характерны для спецификации модели, где были взяты равные доли выпуска фирм 1 и 2 в общем объеме выпуска конечных товаров ( $\alpha_y = 0,5$ ). Поэтому дополнительно важно посмотреть на устойчивость результатов при изменении соотношения выпуска фирм 1 и 2 в общем объеме выпуска конечных товаров. В этой связи ниже приведено сравнение долгосрочных равновесий в модели с шоком репрессии и без шока репрессии при увеличении доли фирм первого типа, использующих в большем объеме импортные промежуточные товары, до 80% ( $\alpha_y = 0,8$ ).

Заметим, что направления реакции переменных при изменении  $\alpha_y$  остаются прежними: шок льготного кредитования все также положительно сказывается на общем выпуске и потреблении. Реакция общей инфляции и процентной ставки ЦБ в целом не меняется. Общая логика изменения показателей не нарушается. Но масштаб изменения равновесных значений общего выпуска, занятости, капитала, заработной платы по отношению к исходному равновесию в результате шока репрессии оказывается иным (см. табл. 2).

Таблица 2.

**Сравнение долгосрочных равновесий в модели с шоком  
и без шока финансовой репрессии (при  $\alpha_y = 0,8$ )**

Показатель	Равновесный уровень (steady state) до шока репрессии	Равновесный уровень (steady state) после шока репрессии	Изменение от прошлого равновесного уровня в %, или изменение отношения «показатель/выпуск»
Общий выпуск, $Y$	1,0000	1,0009	0,09
Выпуск конечных товаров фирмы 1, $Y^1$	0,8000	0,7981	-0,24
Выпуск конечных товаров фирмы 2, $Y^2$	0,2000	0,2017	0,85

Продолжение табл. 2.

Показатель	Равновесный уровень (steady state) до шока репрессии	Равновесный уровень (steady state) после шока репрессии	Изменение от прошлого равновесного уровня в %, или изменение отношения «показатель/выпуск»
Объем импорта промежуточных товаров фирмы 1, $Imp^1$	0,3200	0,3195	-0,16
Объем импорта промежуточных товаров фирмы 2, $Imp^2$	0,0400	0,0405	1,25
Цена на конечные товары фирмы 1, $P^1$	1,0000	1,0003	0,03
Цена на конечные товары фирмы 2, $P^2$	1,0000	0,9987	-0,13
Выпуск промежуточных товаров отечественного производителя 1, $Yd^1$	0,4800	0,4786	-0,29
Выпуск промежуточных товаров отечественного производителя 2, $Yd^2$	0,1600	0,1623	1,44
Потребление, $C$	0,7092	0,7097	0,07
Инвестиции производителя 1, $Inv^1$	0,0689	0,0688	-0,15
Инвестиции производителя 2, $Inv^2$	0,0230	0,0233	1,30
Иностранные облигации, $S^f$	0,0000	0,0000	0,00
			(изменение по отношению к выпуску)
Реальный обменный курс, $RER$	1,0000	0,9996	-0,04
Занятость, $L$	1,0000	1,0002	0,02
Занятость 1, $L^1$	0,7500	0,7473	-0,36
Занятость 2, $L^2$	0,2500	0,2529	1,16
Номинальная заработная плата, $W$	0,2157	0,2160	0,14
Жесткая зарплата, $W^{rig}$	0,2396	0,2399	0,13
Общая инфляция, $P$	1,0000	1,0000	0,00
Цена отечественных промежуточных товаров 1, $Pd^1$	1,0000	1,0008	0,08

Окончание табл. 2.

Показатель	Равновесный уровень (steady state) до шока репрессии	Равновесный уровень (steady state) после шока репрессии	Изменение от прошлого равновесного уровня в %, или изменение отношения «показатель/выпуск»
Цена отечественных промежуточных товаров 2, $Pd^2$	1,0000	0,9984	-0,16
Капитал 1, $K^1$	2,7568	2,7510	-0,21
Капитал 2, $K^2$	0,9189	0,9308	1,30
Займ 1, $Loan^1$	1,5360	1,5328	-0,21
Займ 2, $Loan^2$	0,5120	0,5310	3,71
Государственные расходы, $G$	0,1989	0,1992	0,15
Процентная ставка ЦБ, $R$	1,0101	1,0101	0,00

Увеличение доли фирм первого типа до 80% ( $\alpha_y = 0,8$ ) означает, что в экономике больше фирм, у которых выше доля использования импортных промежуточных товаров. Поэтому отечественные производители промежуточных товаров сталкиваются с меньшим спросом на свои товары. Следовательно, тот же объем дополнительного льготного кредитования распределяется теперь на меньший объем рынка отечественных промежуточных товаров. Доступ к прежнему объему льготного кредитования меньшего по объему рынка промежуточных товаров приводит к более сильному изменению равновесного уровня выпуска производителей промежуточных товаров второго типа: выпуск ( $Yd^2$ ) растет более значительно к исходному равновесию – на 1,44% (в модели при  $\alpha_y = 0,5$  равновесный выпуск  $Yd^2$  вырос на 0,4% к исходному равновесию (см. табл. 1)). В результате большей реакции выпуска производителя промежуточных товаров второго типа сильнее изменяются его равновесные уровни занятости и капитала. Более высокий спрос на труд приводит к большему увеличению равновесного уровня заработных плат, сильнее расширяя бюджетное ограничение домохозяйств. Выпуск конечных товаров фирм второго типа ( $Y^2$ ) также растет. На фоне большего увеличения равновесного выпуска фирмы 2 при  $\alpha_y = 0,8$  равновесный уровень совокупного выпуска в ответ на шок льготного кредитования увеличивается сильнее: равновесный общий выпуск растет на 0,09% к исходному равновесию против 0,08% при  $\alpha_y = 0,5$ .

Из проведенного сравнения результатов с изменением доли выпуска фирм первого типа в общем объеме выпуска очевидно, что реакция инфляции и процентной ставки ЦБ

в ответ на шок льготного кредитования для отдельных производителей не зависит от структуры производства с точки зрения долей использования импортных и отечественных промежуточных товаров. Однако для реакции общего выпуска указанная структура оказывается более принципиальной. При меньшей доле фирм второго типа (использующих при производстве большой объем отечественных промежуточных товаров) тот же шок льготного кредитования приводит к большему увеличению равновесного общего выпуска по отношению к исходному равновесию. Перераспределение занятости и капитала от шока льготного кредитования становится сильнее при неравных долях фирм первого и второго типа в общем объеме выпуска. Однако направления и логика реакции переменных (выпуска, капитала, занятости, заработных плат и др.) в целом сохраняются. Поэтому далее в анализе будет рассматриваться только случай  $\alpha_y = 0,5$ .

### 3.2. Динамика переменных в результате перманентного шока субсидирования кредитов

Рассмотрим кратко импульсные отклики отдельных макроэкономических переменных в ответ на перманентный шок финансовой репрессии, в частности динамику перехода к равновесному уровню (рис. 1).

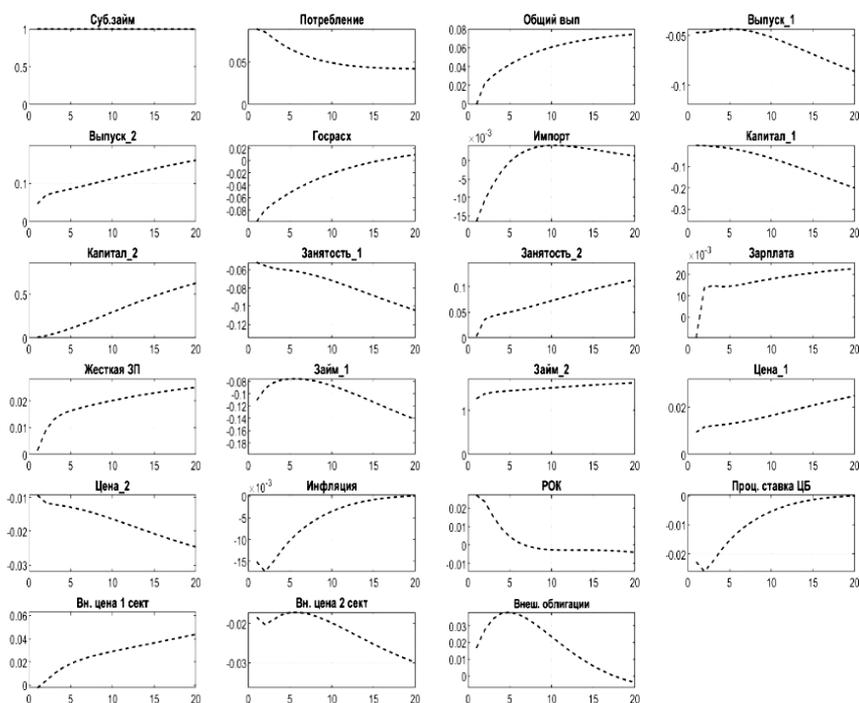


Рис. 1. Импульсные отклики переменных в ответ на перманентный шок кредитования по сниженной процентной ставке для фирмы 2

На рис. 1 по оси абсцисс отображены кварталы, а по оси ординат – процентные отклонения анализируемых переменных от стационарного состояния; в случае с процентной ставкой ЦБ, процентной ставкой по кредитам 1 и 2, инфляцией – абсолютное отклонение от стационарного уровня. Под перманентным шоком, как было отмечено ранее, подразумевается 1-процентное увеличение объемов кредита по сниженной процентной ставке для производителя второго типа. На рис. 1 под «Выпуском 1» и «Выпуском 2» представлены объемы выпуска фирм – конечных производителей первого и второго типа соответственно.

Если выше был сделан акцент на макропеременных, которые достигают нового равновесного уровня, то здесь отметим, что часть переменных, в числе которых инфляция, вложения во внешние облигации и процентная ставка ЦБ, возвращаются к прежнему равновесному уровню, только временно отклонившись от него. И одновременно важно заметить, что поскольку инфляция временно снижается, это приводит к реакции монетарного органа: он снижает процентную ставку до того момента, пока дезинфляционный эффект от репрессии не будет исчерпан. Следовательно, финансовая репрессия в виде льготного кредитования некоторых отечественных производителей в экономике, будучи механизмом снижения издержек, приводит к дезинфляции, которая, в свою очередь, вынуждает ЦБ реагировать понижением процентной ставки. Другими словами, финансовая репрессия в данном случае влияет на процентные ставки в экономике через воздействие на инфляцию. Напомним, что данная реакция инфляции и процентной ставки ЦБ устойчива в модели к изменению доли фирм первого типа (к изменению параметра  $\alpha_y$ ).

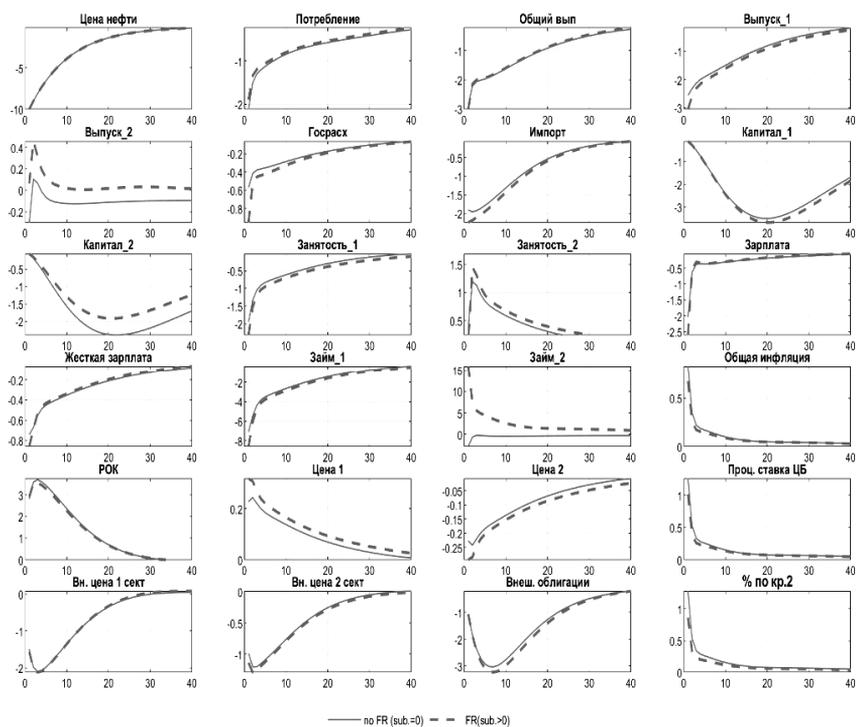
Отдельно стоит обратить внимание и на то, что в результате шока финансовой репрессии государственные расходы временно снижаются. Такая реакция государственных расходов объясняется заданным в модели выражением (45), в рамках которого кредиты по сниженной процентной ставке для производителей второго типа частично финансируются за счет сокращения государственного потребления. Принимая во внимание, что в результате шока репрессии потребление домохозяйств в моменте реагирует ростом, незначительное сокращение государственных расходов немного сглаживает реакцию общего выпуска в краткосрочном периоде. Но в последующем государственные расходы растут и достигают нового более высокого равновесного уровня, что уже связано с ростом налоговой базы на фоне увеличения общего выпуска. Вложения во внешние облигации после шока репрессии резко увеличиваются. Это происходит на фоне того, что домохозяйства часть прироста заработных плат сберегают – как в виде депозитов, так и в форме вложений в облигации.

Дополнительно заметим, что рис. 1 демонстрирует тот факт, что динамика перехода к равновесию после шока репрессии довольно длительная. В частности, подстройка к новому положению равновесия, несмотря на то что шок льготного кредитования случается лишь в первый момент времени, занимает более 20 кварталов. Это связано в первую очередь с тем, что процесс изменения капитала за счет инвестиций очень инерционен. Также это связано с неоптимальностью быстрой подстройки других переменных в связи с наличием издержек на изменение цен, заработных плат, инвестиций. Направление изменений переменных в динамике совпадает в целом с направлением изменений долгосрочных равновесий (см. раздел 3.1).

### 3.3. Финансовая репрессия и влияние шока цены на нефть

Далее сравним влияние шока цены на нефть на макроэкономические переменные в двух экономиках: в одной уже случился перманентный шок льготного кредитования для производителей промежуточных товаров второго типа, и экономика перешла в новое долгосрочное равновесие, а во второй – льготное кредитование отсутствует. Указанное сравнение позволит ответить на вопрос, приводит ли наличие финансовой репрессии в виде доступа к льготному кредитованию производителей промежуточных товаров второго типа к большей волатильности макроэкономических параметров при внешнем шоке, по аналогии с работой [Пак, Пекарский, 2022], где доступ к льготному кредитованию имели домохозяйства. В первую очередь нас интересует изменение реакции инфляции: если на фоне льготного кредитования отклик инфляции будет иметь больший масштаб, то можно говорить об ухудшении условий проведения денежно-кредитной политики (ДКП).

Результаты отрицательного 10-процентного шока цены на нефть для двух моделей – где был ранее перманентный шок льготного кредитования и где его ранее не было – представлены на рис. 2.



**Рис. 2.** Импульсные отклики переменных в ответ на шок цены на нефть (сравнение реакции в модели, где ранее был шок перманентного льготного кредитования и где его не было; сплошная линия – отклик в модели без финансовой репрессии; пунктирная линия – отклик в модели с финансовой репрессией)

По оси абсцисс отобраны кварталы, а по оси ординат – процентные отклонения анализируемых переменных от стационарного состояния; в случае с процентной ставкой ЦБ, процентной ставкой по кредитам 1 и 2, инфляцией – абсолютное отклонение от стационарного уровня. Отдельно отметим два обозначения, представленных на рис. 2: под «ценой 1» ( $P^1$ ) и «ценой 2» ( $P^2$ ) подразумевается цена конечных товаров фирмы 1 и 2 соответственно; под «внутренней ценой первого сектора» ( $Pd^1$ ) и «внутренней ценой второго сектора» ( $Pd^2$ ) подразумевается цена на промежуточную продукцию отечественных производителей первого и второго типов.

Действие отрицательного шока цены на нефть оказывается в целом стандартным для DSGE-моделей экспортоориентированной экономики. Снижение цены на нефть действует по двум каналам: во-первых, снижает доходы домохозяйств, во-вторых, приводит к ослаблению национальной валюты. Домохозяйства снижают потребление, вслед за которым снижается объем производства конечных товаров. При этом выпуск фирмы – конечного производителя первого типа снижается сильнее, поскольку он использует выросший в цене импорт в большей мере. Снижение спроса на отечественные товары производителя 1 приводит к снижению спроса на факторы производства – капитал, труд. При этом труд производителя первого типа перераспределяется в пользу производителей промежуточных товаров второго типа, которые производят их для цепочки конечных товаров фирмы 2 на фоне того, что выпуск фирмы второго типа снижается в меньшей степени, чем фирм первого типа. Производственный капитал обоих производителей промежуточных товаров снижается на протяжении длительного времени вследствие инерционности процесса подстройки уровня капитала. Вслед за снижением спроса на факторы производства падают их цены: оплата труда и рентная стоимость капитала, а также падают цены на промежуточные товары (на рис. 2 – внутренние цены сектора 1 и 2).

Что касается инфляции, то ее отклик положительный в силу того, что реакция инфляции является результатом взаимодействия двух процессов: падения внутренних цен и обесценения обменного курса национальной валюты (из-за чего происходит удорожание импорта). При этом эффект от роста (обесценения) обменного курса национальной валюты превалирует над эффектом падения внутренних цен, поэтому общая инфляция растет. Объяснение превалирующего влияния эффекта переноса обменного курса на инфляцию в случае значительного шока цены основного экспортируемого товара по сравнению с влиянием внутренней компоненты приведено в работе [Пак, Пекарский, 2022] со ссылкой на работу [Medina, Soto, 2007]. Таким образом, импульсные отклики на рис. 2 соответствуют общеэкономической логике.

В отношении основного вопроса данного подраздела – влияния репрессии (в виде доступа к льготному кредитованию производителей второго типа) на реакцию переменных в ответ на шок цены на нефть – остановимся на двух наиболее ярких моментах, отмеченных на рис. 2:

- 1) при наличии репрессии реакция объема займа производителей, имеющих доступ к кредитованию по сниженной процентной ставке, в ответ на падение цены нефти различается;
- 2) инфляция демонстрирует меньший масштаб реакции при наличии финансовой репрессии.

Поясняя первый момент, важно заметить, что в условиях отсутствия репрессии (кредитования по сниженной процентной ставке производителей второго типа) реакция спроса на займы обоих производителей в ответ на кризис отрицательная: при снижении цены на нефть оба производителя промежуточных отечественных товаров (в отсутствие финансовой репрессии) снижают спрос на заемные средства. Такую реакцию можно объяснить, используя уравнение Эйлера (7) и уравнение процентной наценки (41) вместо процентной ставки в условии оптимальности по кредитам производителя (39), а также вспоминая, что производитель в модели действует всецело в интересах собственников ( $\rho_t^{yi} = 0$  в уравнении (36)):

$$(53) \quad \theta_i Y d_t^i P d_t^i M C_t^i = (x - 1) \cdot \frac{Loan_t^i}{P_t}.$$

Это означает, что в отсутствие репрессии и при действии производителей в интересах собственников внутренняя стоимость кредитования постоянна и составляет  $(x - 1)$ . Следовательно, любой шок, приводящий к снижению реальной выручки производителя, вынуждает его сокращать издержки, в том числе издержки, связанные с обслуживанием кредитов, для того чтобы обеспечить дивидендами домохозяйства, поэтому спрос на кредиты падает. Однако аналогичное уравнение при наличии репрессии в виде субсидирования процентной ставки будет иметь иной вид:

$$(54) \quad M C_t^2 \theta_2 Y d_t^2 = \frac{Loan_t^{2,market}}{P_t} \left( x \cdot \frac{\lambda_{t+1}^{y,2}}{\lambda_t^{y,2}} \frac{\lambda_t}{\lambda_{t+1}} - 1 \right) + \frac{Loan_t^{sub}}{P_t} \left( r^{sub} \frac{\lambda_{t+1}^{y,2}}{\lambda_t^{y,2}} \frac{\beta}{\pi_{t+1}} - 1 \right).$$

Из выражения (54) видно, что предельная стоимость займа дополнительной единицы кредита для производителя второго типа при наличии репрессии уже не постоянна. Предельная стоимость займов становится функцией темпа предельной склонности к потреблению домохозяйств  $\frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t}$ , который в данном эксперименте убывает. Причем склонность к потреблению домохозяйств убывает так сильно, что превышает темп снижения реальной выручки производителя второго типа. Второе слагаемое в соотношении (54) настолько сильно снижается, что его падение компенсируется лишь ростом кредитов ( $Loan_t^{2,market}$ ) в первом слагаемом.

Наконец, при наличии репрессии в виде субсидирования процентной ставки по кредитам производителей второго типа инфляция в ответ на шок цены на нефть реагирует в меньшем масштабе. Это, в первую очередь, объясняется тем, что в случае репрессии внутренние цены (на отечественные промежуточные товары производителя) падают немного сильнее. Более сильное падение внутренних цен промежуточных товаров приводит к более сильному падению цен на отечественные конечные товары фирм второго типа. И хотя цены конечных товаров фирм первого типа растут на фоне более дорогого импорта, с учетом еще и меньшего масштаба обесценения реального обменного курса при политике финансовой репрессии, суммарный эффект на общую инфляцию оказывается

меньшим. В свою очередь, более сильное падение внутренних цен ( $Pd$ ) объясняется падением в динамике издержек на один из факторов производства – кредиты (за счет наличия субсидирования процентной ставки).

Таким образом, общая инфляция в модели с финансовой репрессией реагирует меньшим увеличением – всего на 0,68 п.п., в то время как в модели без репрессии – на 0,84 п.п. Это позволяет центральному банку в модели с репрессией увеличивать процентную ставку не так резко при отрицательном шоке цены на нефть.

Вместе с тем в модели с финансовой репрессией уменьшается не только абсолютная величина импульсных откликов ряда переменных, но и связанный с этим напрямую показатель их волатильности (табл. 3). В частности, снижается волатильность инфляции, общего выпуска, потребления, реального обменного курса.

Таблица 3.

**Сравнение волатильности (стандартных отклонений)  
макрэкономических показателей в ответ на шок цен на нефть в модели,  
где был ранее перманентный шок льготного кредитования фирм 2  
и где его не было**

Наименование переменной	Стандартное отклонение	
	модель без репрессии	модель с репрессией
Общий выпуск, $Y$	0,0791	0,0779
Выпуск промежуточных товаров отечественного производителя 1, $Y^1$	0,0252	0,0290
Выпуск промежуточных товаров отечественного производителя 2, $Y^2$	0,0107	0,0169
Потребление, $C$	0,0493	0,0453
Инвестиции производителя 1, $Inv^1$	0,0111	0,0116
Инвестиции производителя 2, $Inv^2$	0,0073	0,0059
Импорт, $Imp$	0,0620	0,0683
Вложения в иностранные облигации, $S^f$	0,1077	0,1154
Реальный обменный курс, $RER$	0,1096	0,1058
Занятость, $L$	0,0162	0,0224
Занятость 1, $L^1$	0,0360	0,0425
Занятость 2, $L^2$	0,0302	0,0358
Номинальная заработная плата, $W$	0,0254	0,0295
Жесткая зарплата, $W^{rig}$	0,0191	0,0189
Общая инфляция, $P$	0,0105	0,0625
Цена отечественных промежуточных товаров 1, $Pd^1$	0,0619	0,0378

Окончание табл. 3.

Наименование переменной	Стандартное отклонение	
	модель без репрессии	модель с репрессией
Цена отечественных промежуточных товаров 2, $Pd^2$	0,0359	0,2294
Капитал 1, $K^1$	0,1724	0,1822
Капитал 2, $K^2$	0,1347	0,1035
Займ 1, $Loan^1$	0,1495	0,1678
Займ 2, $Loan^2$	0,0367	0,2245
Государственные расходы, $G$	0,0147	0,0184

Можно также заметить, что государственные расходы подвержены более высокой волатильности в ответ на отрицательный шок цены на нефть в модели с льготным кредитованием по сравнению с моделью без льготного кредитования. Это объясняется тем, что государство в модели с репрессией в рамках заданного выражения (45) несет дополнительные расходы на предоставление льготных займов, связанные с процентными выплатами, которые финансируются, как было отмечено ранее, отчасти за счет сокращения государственного потребления. Ввиду выражения (45) в модели с репрессией помимо волатильности наблюдается и более резкая реакция самого отклика государственных расходов в ответ на шок цен на нефть: государственные расходы снижаются на 0,96 п.п. в модели с репрессией против 0,57 в модели без репрессии. Такая процикличность бюджетной политики действительно характерна для экономики Казахстана за больший период наблюдения с 2005 по 2023 гг. (см. рис. 3).



Рис. 3. Темпы прироста реального ВВП (г/г) и государственных расходов (г/г), в %

Источник: составлено по данным БНС АСПР РК.

## Обсуждение результатов

Финансовая репрессия в виде предоставления отдельным отечественным производителям доступа к кредитованию по сниженной процентной ставке, проводимая в малой экономике, зависящей от экспорта сырьевого ресурса, не дает однозначного повышения уровня волатильности макроэкономических переменных в ответ на шок цены на нефть. Наоборот, волатильность и общая реакция инфляции, совокупного выпуска и потребления при шоке цены на нефть в модели малой открытой экспортирующей экономики с финансовой репрессией ниже, чем в модели без репрессии. Особенно обращает на себя внимание реакция инфляции: если в работе [Пак, Пекарский, 2022] авторы приходят к выводу о том, что финансовая репрессия ухудшает условия для монетарного органа (волатильность инфляции растет), то здесь эффект обратный.

Однако результаты данного исследования содержательно не противоречат результатам работы [Пак, Пекарский, 2022], а являются дополнением к ним: различия в откликах и волатильности макроэкономических показателей в ответ на шок цены на нефть в двух работах объясняются рассмотрением разных механизмов финансовой репрессии. При этом в обоих случаях в полученных реакциях инфляции, на которой сфокусированы оба исследования, принципиальную важность имеет то, что рассматривается экономика, зависящая от экспорта сырьевого ресурса. Именно это предопределяет то, что инфляция подвержена влиянию двух компонент – изменению внутренних цен (цен на товары отечественных производителей) и эффекту переноса обменного курса в инфляцию. И в условиях экономики, сберегающей доходы от экспорта основного ресурса, эффект переноса обменного курса оказывает превалирующее влияние на инфляцию [Medina, Soto, 2007]. Соответственно, в ответ на отрицательный шок цены на нефть инфляция в такой модели реагирует ростом. Финансовая репрессия в таком контексте не определяет направление изменения инфляции в ответ на шок цены на нефть, но влияет на уровень волатильности.

Так, в работе [Пак, Пекарский, 2022] авторы рассмотрели финансовую реPRESSION в форме кредитования по сниженной процентной ставке домохозяйств. Целью применения такой политики финансовой репрессии выступало расширение бюджетного ограничения домохозяйств, т.е. применяемая правительством мера имела целью стимулирование потребительского спроса. Но поскольку процентные ставки в экономике служат основным инструментом монетарного органа в рамках политики инфляционного таргетирования, сдерживание процентной ставки фискальным органом для некоторых типов домохозяйств оборачивается занижением эффективной процентной ставки – средневзвешенной от процентной ставки ЦБ и фиксированной процентной ставки. Как следствие, фактический масштаб воздействия ЦБ на инфляцию становится ниже. Поэтому в работе [Пак, Пекарский, 2022] при отрицательном шоке цены на нефть инфляция реагирует большим ростом в модели с репрессией, нежели чем в модели без репрессии.

Текущее исследование рассматривает иной механизм финансовой репрессии – направленный на стимулирование совокупного предложения. В данном случае правительство также предоставляет некоторый объем кредитования по фиксированной процентной ставке, которая ниже рыночной, но не для домохозяйств, а для отечественных производителей промежуточных товаров и на перманентной основе. Доступ отдельных отечественных производителей промежуточных товаров к более дешевым заемным средствам фактически означает сокращение их издержек, позволяя снизить цену на промежуточные

товары, что, в свою очередь, ведет к снижению цен на конечные товары. Более низкие цены отечественных конечных товаров в модели с репрессией «тянут» общую инфляцию вниз, и потому суммарный эффект на общую инфляцию от шока цены на нефть в модели с репрессией оказывается меньшим, чем в модели без репрессии.

Таким образом, для проведения ДКП центральному банку оказывается важным, через какой канал государство реализует политику финансовой репрессии. Если указанная политика осуществляется через субсидирование процентной ставки по кредитам домохозяйств, то государство тем самым изменяет предельную склонность к сбережению и предельную склонность к потреблению. Если же финансовая репрессия реализуется через субсидирование процентной ставки для некоторых производителей промежуточных товаров, то предельная склонность к потреблению и сбережению домохозяйств не изменяется. Вместо этого изменяется предельная стоимость займов для производителей. Это приводит к тому, что производители в ответ на шок цены на нефть начинают реагировать по-другому, изменяя поведение внутренних цен, что как раз влечет к снижению волатильности общей инфляции. В результате у регулятора смягчаются условия регулирования процентной ставкой при внешнем шоке. Но здесь важно обратить внимание на то, что содержательно оба механизма репрессии в виде кредитования по сниженной процентной ставке – как фирм, так и домохозяйств – в итоге оборачиваются более низкими процентными ставками в экономике по сравнению с теми, которые были бы в отсутствие репрессии.

### Заключение

В текущей работе ставится вопрос, приводит ли финансовая репрессия правительства в форме льготного кредитования отдельных отечественных производителей в экономике к тем же выводам, что были получены в исследовании [Пак, Пекарский, 2022], а именно приводит ли такая форма финансовой репрессии к большей подверженности макроэкономических переменных, в частности инфляции, внешним шокам. Текущее исследование может быть дополнением к результатам работы [Пак, Пекарский, 2022]: рассматривается схожая форма финансовой репрессии – субсидирование процентной ставки по заемным средствам, – но не для домохозяйств, а для внутренних производителей промежуточных товаров. Рассмотрение данного механизма стимулирования позволяет получить более полную картину влияния финансовой репрессии в форме льготного кредитования на макроэкономические показатели в малой открытой сырьевой экономике.

В работе строится стандартная DSGE-модель малой открытой экономики, зависящей от экспорта нефти. За основу была взята модель из работы [Полбин, 2013], но с инкорпорированием финансового посредника и усложнением производственного сектора в соответствии с поставленной задачей. В рамках модели производственный процесс описан следующим образом: есть отечественные производители промежуточных товаров и есть фирмы, которые производят конечные товары и используют при производстве как импортные промежуточные товары, так и отечественные. Фирмы, производящие конечные товары, делятся на две категории: фирмы второго типа используют больше отечественной промежуточной продукции, чем фирмы первого типа. Далее автор рассматривает политику финансовой репрессии как политику правительства, направленную на стимулирование внутреннего производства, а потому выражающуюся в выдаче некоторого объема кредитования по субсидируемой процентной ставке отечественным производителям промежуточ-

ных товаров, поставляющих их фирмам второго типа (которые использует большой объем отечественных промежуточных товаров).

В работе первоначально рассматривается реакция макроэкономических показателей на сам перманентный шок финансовой репрессии. Показано, что перманентный шок финансовой репрессии в отношении отдельных производителей промежуточных товаров приводит к тому, что некоторые показатели, в частности потребление и выпуск, увеличиваются и достигают нового более высокого равновесного уровня. Часть же переменных, в числе которых инфляция, вложения во внешние облигации и процентная ставка ЦБ, возвращаются к прежнему равновесному уровню. Но важно обратить внимание на сам отклик инфляции и процентной ставки: поскольку инфляция временно снижается, это приводит к реакции монетарного органа – он снижает процентную ставку. Другими словами, результаты модели демонстрируют, что финансовая репрессия в виде льготного кредитования некоторых отечественных производителей в экономике, будучи механизмом снижения издержек в модели, приводит к дезинфляции, которая, в свою очередь, вынуждает ЦБ реагировать понижением процентной ставки.

Дополнительно отмечено, что динамика перехода к равновесию после шока репрессии довольно длительная. В частности, подстройка к новому положению равновесия, несмотря на то что шок льготного кредитования случается лишь в первый момент времени, занимает более 20 кварталов. Это связано с неоптимальностью быстрой подстройки других переменных в связи с наличием издержек на изменение цен, заработных плат, инвестиций.

Далее в текущем исследовании рассмотрено влияние отрицательного шока цены на нефть в модели, где ранее произошел перманентный шок финансовой репрессии, и в модели без шока репрессии. Подробно объясняются два наиболее ярких результата от шока цены на нефть в модели: 1) при наличии репрессии реакция объема займа производителей, имеющих доступ к кредитованию по сниженной процентной ставке, в ответ на падение цены нефти отличается от реакции этого объема займа в модели без репрессии; 2) инфляция демонстрирует меньший масштаб реакции при наличии финансовой репрессии. Последнее позволяет сделать вывод, что реакция инфляции при внешнем шоке цены на нефть будет отличаться в зависимости от применяемого механизма финансовой репрессии: если финансовая репрессия в форме кредитования по сниженной процентной ставке домохозяйств, рассмотренная в работе [Пак, Пекарский, 2022], ухудшает условия для монетарного органа (волатильность инфляции в ответ на шок цены на нефть растет), то финансовая репрессия в форме льготного кредитования некоторых отечественных производителей, наоборот, снижает реакцию инфляции на шок цены на нефть.

При этом в обоих случаях в полученных реакциях инфляции, на которой сфокусированы оба исследования, принципиальную важность имеет то, что рассматривается экономика, зависящая от экспорта сырьевого ресурса. Именно это предопределяет то, что инфляция подвержена влиянию двух компонент – изменению внутренних цен (цен на товары отечественных производителей) и эффекту переноса обменного курса в инфляцию. И в условиях экономики, сберегающей доходы от экспорта основного ресурса, эффект переноса обменного курса оказывает превалирующее влияние на инфляцию [Medina, Soto, 2007]. Соответственно, в ответ на отрицательный шок цены на нефть инфляция в такой модели реагирует ростом. Финансовая репрессия в указанном контексте не определяет направление изменения инфляции в ответ на шок цены на нефть, но влияет на уровень волатильности.

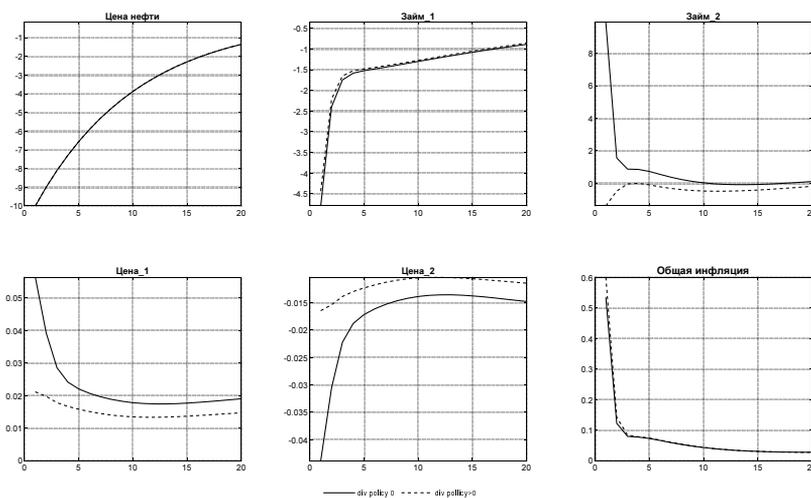
С учетом полученных результатов, сделан вывод, что центральному банку в малой сырьевой экономике при проведении ДКП оказывается важным сам канал, через который государство осуществляет финансовую репрессию в форме льготного кредитования. Также в работе замечено, что содержательно оба механизма репрессии в виде кредитования по сниженной процентной ставке – как фирм, так и домохозяйств – в итоге оборачиваются более низкими процентными ставками в экономике по сравнению с теми, которые были бы в отсутствие репрессии.

## Приложение.

Несмотря на то, что, как было отмечено ранее, контрциклическая дивидендная политика часто встречается в DSGE-моделях, в литературе представлена и критика такого подхода. Так, [Jermann, Quadrini, 2012; Huang-Meier, Freeman, Mazouz, 2015], ссылаясь на эмпирические данные, указывают на положительную корреляцию между темпами роста ВВП и дивидендными выплатами. В этой связи имеет смысл проверить результаты вышеприведенной модели при шоке цены на нефть, смягчив принцип  $\rho_1^{y^i} = 0$  в выражении (36).

Допустим, производители промежуточных товаров второго типа, которым доступны льготные кредиты (кредиты по сниженной ставке процента), могут не преследовать интересы собственников или сглаживать трансляцию интересов. Этому условию отвечает положительное значение параметра  $\rho_1^{y^2} > 0$  в уравнении (36), что означает, что производитель отклоняется от оперативного реагирования на нужды собственника, ориентируясь в некоторой степени на долгосрочное значение показателя  $\lambda_t$  (т.е. на  $\lambda_{ss}$ ). Для данного случая функции отклика отдельных переменных приведены на рис. П1.

Как видно из рис. П1, отклики кредитов производителей промежуточных товаров 1 и 2 при  $\rho_1^{y^2} > 0$  при наличии репрессии и внешнем шоке цены на нефть смотрят в одну сторону в случае смягчения условия дивидендной политики: реакция переменной «займ 2» изменила направление. Это означает, что в случае кризиса (отрицательного шока цены на нефть) и при нарушении трансляции интересов собственников производители второго типа *даже при наличии доступа к кредитам по сниженной процентной ставке* снижают спрос на заемные средства так же, как и производители первого типа. Однако несмотря на то, что реакция переменной «займ 2» в ответ на нефтяной шок при условии  $\rho_1^{y^2} > 0$  изменилась, общая инфляция реагирует аналогично тому, как реагировала в условиях  $\rho_1^{y^2} = 0$ . Следовательно, отличие в реакции кредитов – это отдельный эффект, который не влияет на реакцию инфляции. Иными словами, общие результаты модели устойчивы к изменению условия трансляции производителями промежуточных товаров интересов собственников. Поэтому в самой работе анализ продолжен для модели с условием  $\rho_1^{y^2} = 0$ .



**Рис. 11.** Импульсные отклики отдельных переменных в ответ на отрицательный шок цены на нефть при наличии репрессии

(сравнение двух условий дивидендной политики:  $\rho_l^{y^2} = 0$  и  $\rho_l^{y^2} > 0$ )

\* \*

\*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Андреев М.Ю. Эффективность бюджетного правила стран-экспортеров // Вопросы экономики. 2022. № 12. С. 72–97.

Исаков К.С., Пекарский С.Э. Оценка воздействия финансовой репрессии на доходы бюджета // Экономическая политика. 2016. Т. 11. № 5. С. 28–49.

Пак Е.А., Пекарский С.Э. Внешнеэкономические шоки и инфляция в условиях финансовой репрессии // Экономическая политика. 2022. Т. 17. № 6. С. 8–39.

Пак Е.А., Пекарский С.Э. Рост государственного долга: возвращение финансовой репрессии и высокой инфляции? // Вопросы экономики. 2024. № 1. С. 33–51.

Полбин А.В. Построение динамической стохастической модели общего равновесия для экономики с высокой зависимостью от экспорта нефти // Экономический журнал ВШЭ. 2013. Т. 17. № 2. С. 347–387.

Полбин А.В., Дробышевский С.М. Построение динамической стохастической модели общего равновесия для российской экономики. М.: Издательство Института Гайдара, 2014. № 166Р.

Шульгин А. Байесовская оценка DSGE-модели с двумя правилами монетарной политики для России // Научные доклады Лаборатории макроэкономического анализа НИУ ВШЭ. 2014. Серия WP12.

Barro R. Rational Expectations and Macroeconomics in 1984 // The American Economic Review. Vol. 74. № 2. 1984. Papers and Proceedings of the Ninety-Sixth Annual Meeting of the American Economic Association. P. 179–182.

- Benchimol J.* Money in the Production Function: A New Keynesian DSGE Perspective // Southern Economic Journal. 2015. Vol. 82. № 1. P. 152–184.
- Bergholt D., Larsen V., Seneca M.* Business Cycles in an Oil Economy // Journal of International Money and Finance. 2019. Vol. 96. P. 283–303.
- Blanchard O., Kahn Ch.* The Solution of Linear Difference Models under Rational Expectations // Econometrica. 1980. Vol. 48. № 5. P. 1305–1311.
- Christiano L.J., Motto R., Rostagno M.* Financial Factors in Economic Fluctuations // European Central Bank Working Paper Series. 2010. № 1192.
- Fry M.J.* Saving, Investment, Growth and the Cost of Financial Repression // World Development. 1980. Vol. 8. № 4. P. 317–327.
- Gerali A., Neri S., Sessa L., Signoretti F.M.* Credit and Banking in a DSGE Model of the Euro Area // Journal of Money, Credit and Banking. 2010. Vol. 42. P. 107–141.
- Gertler M., Karadi P.* A Model of Unconventional Monetary Policy // Journal of Monetary Economics. 2011. Vol. 58. P. 17–34.
- Goodfriend M., McCallum B.* Banking and Interest Rates in Monetary Policy Analysis: A Quantitative Exploration // Journal of Monetary Economics. 2007. Vol. 54. № 5. P. 1480–1507.
- Haslag J., Koo J.* Financial Repression, Financial Development and Economic Growth // Working Papers of the Federal Reserve Bank of Dallas. 1999. № 9902.
- Heng D.* Impact of the New Financial Services Law in Bolivia on Financial Stability and Inclusion // IMF Working Paper. 2015. № 15267.
- Hirshleifer D., Li J., Yu J.* Asset Pricing in Production Economies with Extrapolative Expectations // Journal of Monetary Economics. 2015. Vol. 76. P. 87–106.
- Kydland F., Prescott E.C.* Time to Build and Aggregate Fluctuations // Econometrica. 1982. Vol. 50. № 6. P. 1345–1370.
- Linneman L., Schabert A.* Fiscal Policy in the New Neoclassical Synthesis // Journal of Money Credit and Banking. 2003. № 35. P. 911–929.
- Liu H., Miao J.* Growth Uncertainty, Generalized Disappointment Aversion and Production-Based Asset Pricing // Journal of Monetary Economics. 2015. Vol. 69. P. 70–89.
- Liu M.-H., Margaritis D., Tourani-Rad A.* Monetary Policy and Interest Rate Rigidity in China // Applied Financial Economics. 2009. № 19. P. 647–65.
- McKinnon R.I.* Money and Capital in Economic Development. Washington, D.C.: Brookings Institution, 1973.
- Medina J.P., Soto C.* Copper Price, Fiscal Policy, and Business Cycle in Chile // Central Bank of Chile Working Papers. 2007. № 458.
- Prescott E., Wessel R.* Money in the Production Function // Federal Reserve Bank of Minneapolis. Staff Report. 2018. № 562.
- Reinhart C.M., Sbrancia M.B.* The Liquidation of Government Debt // IMF Working Paper. 2015. (<https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2015/wp1507.pdf>)
- Rotemberg J.* Sticky Prices in the United States // Journal of Political Economy. University of Chicago Press. 1982. Vol. 90. № 6. P. 1187–1211.
- Safavian M., Zia B.* The Impact of Interest Rate Caps on the Financial Sector: Evidence from Commercial Banks in Kenya // World Bank, Policy Research Working Paper. 2018. (<https://ideas.repec.org/p/wbk/wbrwps/8393.html>)
- Shaw E.* Financial Deepening in Economic Development. New York: Oxford University Press, 1973.
- Sinai A., Houston H.* Real Money Balances: An Omitted Variable from the Production Function? A Reply // The Review of Economics and Statistics. MIT Press, 1975. Vol. 57. № 2. P. 247–252.
- Smets F., Wouters R.* An Estimated Dynamic Stochastic General Equilibrium Model of the Euro Area // Journal of the European Economic Association. 2003. Vol. 1(5). P. 1123–1175.
- Stiglitz J.E.* Financial Markets and Development // Oxford Review of Economic Policy. 1989. Vol. 5. № 4. P. 55–68.

*Taylor L.* Structuralist Macroeconomics: Applicable Models for the Third World. New York: Basic Books, 1983.

*Wu H., Xu Zh., Yan P.* Financial Repression, SOE Reform and Fiscal-Monetary Policy Coordination // China Economic Quarterly International. 2022. Vol. 2. № 2. P. 151–163.

## The Effects of Financial Repression and Oil-Price Shock in a Small Open Resource-Based Economy

**Yevgeniya Pak**

<sup>1</sup> LLP "Applied Economics Research Center",  
1/4, st. Koshkarbaeva, Astana, 010010, Kazakhstan.  
E-mail: zheniypak@gmail.com

The article examines the macroeconomic effects of financial repression in a small open economy dependent on oil exports. The author examines the impact of financial repression (in the form of the interest rate ceiling on loans to producers) on macro variables, especially inflation, assuming that the result of the policy of repression by the fiscal authority may depend on the channel of its implementation. The author builds a DSGE model of a small open economy dependent on the oil export, with incorporation of financial repression in the form of providing individual producers with access to loans at a subsidized interest rate. The work analyzes several experiments at once. The first experiment analyzes the effects of a permanent shock of financial repression (giving additional loans at a reduced interest rate to selected domestic producers of intermediate goods). The second experiment compares the effect of an oil price shock on two economies: one has already experienced a permanent shock of preferential lending, and the economy has moved to a new long-term equilibrium, while the second has no preferential lending. Particular attention in both experiments is paid to the response of inflation. Using a version of the model calibrated for the economy of Kazakhstan, it was demonstrated that financial repression in the form of providing preferential loans to some domestic producers at a reduced interest rate does not clearly increase the level of volatility of macroeconomic variables in response to an oil price shock. The results of the current model showed that the volatility and overall response of inflation, aggregate output, and consumption after an oil price shock in the model with the specified form of financial repression is lower than in the model without repression. Based on these results and considering the conclusions of the work [Pak, Pekarski, 2022], where another mechanism of financial repression was considered, it is concluded that when a central bank in a small resource-based economy carries out monetary policy, the very channel of financial repression in the form of preferential lending turns out to be important.

**Key words:** financial repression; inflation; oil price shock; concessional lending; interest rate subsidies; loans.

**JEL Classification:** E-20, E-59, E-61, E-63, E-65.

\* \*

\*

## References

- Andreyev M.Y. (2022) Effectiveness of the Stabilization Fiscal Rule for Resource-Rich Countries. *Voprosy Ekonomiki*, 12, pp. 72–97. (In Russ.)
- Barro R. (1984) Rational Expectations and Macroeconomics in 1984. *The American Economic Review*, 74, 2. Papers and Proceedings of the Ninety-Sixth Annual Meeting of the American Economic Association, pp. 179–182.
- Benchimol J. (2015) Money in the Production Function: A New Keynesian DSGE Perspective. *Southern Economic Journal*, 82, 1, pp. 152–184.
- Bergholt D., Larsen V., Seneca M. (2019) Business Cycles in an Oil Economy. *Journal of International Money and Finance*, 96, pp. 283–303.
- Blanchard O., Kahn Ch. (1980) The Solution of Linear Difference Models under Rational Expectations. *Econometrica*, 48, 5, pp. 1305–1311.
- Christiano L.J., Motto R., Rostagno M. (2010) *Financial Factors in Economic Fluctuations*. European Central Bank Working Paper Series. no 1192.
- Fry M.J. (1980) Saving, Investment, Growth and the Cost of Financial Repression. *World Development*, 8, 4, pp. 317–327.
- Gerali A., Neri S., Sessa L., Signoretti F.M. (2010) Credit and Banking in a DSGE Model of the Euro Area. *Journal of Money, Credit and Banking*, 42, pp. 107–141.
- Gertler M., Karadi P. (2011) A Model of Unconventional Monetary Policy. *Journal of Monetary Economics*, 58, pp. 17–34.
- Goodfriend M., McCallum B. (2007) Banking and Interest Rates in Monetary Policy Analysis: A Quantitative Exploration. *Journal of Monetary Economics*, 54, 5, pp. 1480–1507.
- Haslag J., Koo J. (1999) *Financial Repression, Financial Development and Economic Growth*. Working Papers of the Federal Reserve Bank of Dallas. no 9902.
- Heng D. (2015) *Impact of the New Financial Services Law in Bolivia on Financial Stability and Inclusion*. IMF Working Paper. no 15267.
- Hirshleifer D., Li J., Yu J. (2015) Asset Pricing in Production Economies with Extrapolative Expectations. *Journal of Monetary Economics*, 76, pp. 87–106.
- Isakov K. Pekarski S. (2016) An Estimation of Impact of Financial Repression on Budget Revenues. *Economic Policy*, 11, 5, pp. 28–49. (In Russ.)
- Kydland F., Prescott E.C. (1982) Time to Build and Aggregate Fluctuations. *Econometrica*, 50, 6, pp. 1345–1370.
- Linneman L., Schabert A. (2003) Fiscal Policy in the New Neoclassical Synthesis. *Journal of Money Credit and Banking*, 35, pp. 911–929.
- Liu H., Miao J. (2015) Growth Uncertainty, Generalized Disappointment Aversion and Production-Based Asset Pricing. *Journal of Monetary Economics*, 69, pp. 70–89.
- Liu M.-H., Margaritis D., Tourani-Rad A. (2009) Monetary Policy and Interest Rate Rigidity in China. *Applied Financial Economics*, 19, pp. 647–65.
- McKinnon R.I. (1973) *Money and Capital in Economic Development*. Washington, D.C.: Brookings Institution.
- Medina J.P., Soto C. (2007) *Copper Price, Fiscal Policy, and Business Cycle in Chile*. Central Bank of Chile Working Papers. no 458.
- Pak Ye. Pekarski S. (2022) Exogenous Shocks and Inflation under Conditions of Financial Repression. *Economic Policy*, 17, 6, pp. 8–39. (In Russ.)

Pak Ye., Pekarski S. (2024) Soaring Public Debt: Return of Financial Repression and High Inflation? *Voprosy Ekonomiki*, 1, pp. 33–51. (In Russ.)

Polbin A. (2013) Development of a Dynamic Stochastic General Equilibrium Model for an Economy with High Dependence on Oil Export. *HSE Economic Journal*, 17, 2, pp. 347–387. (In Russ.)

Polbin A., Drobyshevski S. (2014) *Construction of a Dynamic Stochastic General Equilibrium Model for the Russian Economy*. Gaidar Institute Publishing House. no 166P. (In Russ.)

Prescott E., Wessel R. (2018) *Money in the Production Function*. Federal Reserve Bank of Minneapolis. Staff Report, no 562.

Reinhart C.M., Sbrancia M.B. (2015) *The Liquidation of Government Debt*. IMF Working Paper. Available at: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2015/wp1507.pdf>

Rotemberg J. (1982) Sticky Prices in the United States. *Journal of Political Economy*, University of Chicago Press, 90, 6, pp. 1187–1211.

Safavian M., Zia B. (2018) *The Impact of Interest Rate Caps on the Financial Sector: Evidence from Commercial Banks in Kenya*. World Bank, Policy Research Working Paper. Available at: <https://ideas.repec.org/p/wbk/wbrwps/8393.html>

Shaw E. (1973) *Financial Deepening in Economic Development*. New York: Oxford University Press.

Shulgin A. (2014) *Bayesian Assessment of the DSGE Model with Two Rules of Monetary Policy for Russia*. Scientific Reports of the Laboratory of Macroeconomic Analysis of HSE University. WP12 Series. (In Russ.)

Sinai A., Houston H. (1975) Real Money Balances: An Omitted Variable from the Production Function? A Reply. *The Review of Economics and Statistics*. MIT Press, 57, 2, pp. 247–252.

Smets F., Wouters R. (2003) An Estimated Dynamic Stochastic General Equilibrium Model of the Euro Area. *Journal of the European Economic Association*, 1, 5, pp. 1123–1175.

Stiglitz J.E. (1989) Financial Markets and Development. *Oxford Review of Economic Policy*, 5, 4, pp. 55–68.

Taylor L. (1983) *Structuralist Macroeconomics: Applicable Models for the Third World*. New York: Basic Books.

Wu H., Xu Zh., Yan P. (2022) Financial Repression, SOE Reform and Fiscal-Monetary Policy Coordination. *China Economic Quarterly International*, 2, 2, pp. 151–163.

УДК 336.67, 519.86, 519.87

## **Анализ детерминант эффективности российских страховых компаний, лидирующих по объему страховых премий<sup>1</sup>**

**Поляков К.Л., Полякова М.В., Грачева С.С.**

Настоящее исследование посвящено анализу характера влияния ряда внутренних и внешних факторов на эффективность российских страховых компаний, демонстрирующих отличные финансовые результаты, с учетом локации их головного офиса. В качестве меры эффективности рассматривается рентабельность активов (ROA). Авторы не претендуют на всеобъемлющий характер полученных результатов и отмечают их тесную взаимосвязь с характеристиками внешней экономической среды.

В анализ включаются показатели, значения которых доступны для управления со стороны финансового менеджмента компании. Таким образом, полученные результаты могут быть использованы при решении проблемы управления прибыльностью. Целью исследования является описание возможных механизмов управления ROA с учетом региональной специфики.

В исследование вошли две группы страховых компаний по страхованию иному, чем страхование жизни – «столичные» с головным офисом в Москве или Санкт-Петербурге и «региональные», с головными офисами, расположенными в региональных центрах. Для этих групп были построены модели статистической взаимосвязи между значением рентабельности активов и значениями ряда показателей, традиционно принимаемых во внимание при изучении проблем управления прибыльностью страхового бизнеса. Для построения моделей были сформированы выборки на основе ежегодной отчетности за период с 2017 г. по 2020 г. (СПАРК) группы лидеров по объему страховых премий рейтингового агентства «Эксперт РА» по итогам 2020 г.

---

<sup>1</sup> Исследование выполнено в рамках Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ при поддержке Лаборатории конкурентной и антимонопольной политики Института анализа предприятий и рынков и Лаборатории финансовых инноваций и риск-менеджмента Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики».

**Поляков Константин Львович** – к.т.н., доцент, доцент департамента прикладной экономики, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». E-mail: polyakov.kl@hse.ru

**Полякова Марина Васильевна** – к.т.н., доцент, доцент Школы Финансов, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». E-mail: mpolyakova@hse.ru

**Грачева Светлана Сергеевна** – к.т.н., доцент, доцент департамента статистики и анализа данных, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». E-mail: sgracheva@hse.ru

Статья поступила: 13.05.2024/Статья принята: 11.09.2024.

Спецификация моделей для «столичных» и «региональных» компаний осуществлялась с учетом возможного нелинейного характера статистической связи объясняющих показателей с показателем ROA на основе алгоритма MFP. В результате построения и оптимизации моделей для ряда показателей была идентифицирована нелинейная форма их вхождения в модель, полезная для принятия финансовых решений.

Итогом исследования был вывод о существенно разных возможных механизмах управления рентабельностью для «столичных» и «региональных» компаний. Если для «столичных» страховых компаний большую роль в этом процессе играет финансовый менеджмент – управление структурой активов и пассивов, то для «региональных» компаний определяющим фактором является их специализация на определенных видах страхования.

**Ключевые слова:** страховые компании; прибыльность компании; ROA; обобщенные полиномы; MFP.

**DOI:** 10.17323/1813-8691-2024-28-3-468-495

**Для цитирования:** Поляков К.Л., Полякова М.В., Грачева С.С. Анализ детерминант эффективности российских страховых компаний, лидирующих по объему страховых премий. *Экономический журнал ВШЭ*. 2024; 28(3): 468–495.

**For citation:** Polyakov K.L., Polyakova M.V., Gracheva S.S. Analysis of the Determinants of the Effectiveness of Russian Insurance Companies Leading in Terms of Insurance Premiums. *HSE Economic Journal*. 2024; 28(3): 468–495. (In Russ.)

## 1. Введение.

### Эффективность страхового бизнеса

Настоящее исследование посвящено анализу характера влияния внутренних факторов на эффективность российских страховых компаний по страхованию иному, чем страхование жизни, в региональном разрезе. Авторы отмечают локальный характер полученных результатов. Во-первых, он связан с текущими характеристиками внешней экономической среды и нуждается в проверке в связи с ее изменением. Во-вторых, как будет отмечено ниже, в фокусе данного исследования находятся компании, которые демонстрируют в некотором смысле отличные финансовые результаты. Вместе с тем авторами проведена статистическая проверка устойчивости результатов оценивания использованных моделей. Ее результаты подтверждают отсутствие переобучения, таким образом, в текущих условиях они могут быть распространены на всю генеральную совокупность.

Значения большинства учитываемых факторов доступны для изменения со стороны финансового менеджмента компаний, и таким образом они формируют основу для управления эффективностью. Основной гипотезой является предположение о том, что механизмы управления будут иметь существенные различия для компаний, головной офис которых находится в крупнейших экономических центрах РФ – Москве и Санкт-Петербурге (столичные компании), и для компаний, головной офис которых расположен в ре-

гиональных центрах (региональные компании). Задача состоит в получении формального описания имеющихся различий. Основанием для указанного выше предположения служат очевидные различия во внешней экономической среде. Столичные компании, прежде всего, ощущают более высокий уровень конкуренции, который может требовать для выживания сложные финансовые решения. Также размещение головного офиса в столичных регионах делает компанию ближе к организациям, работающим на федеральном уровне, и к более платежеспособной аудитории физических лиц. Это существенно повышает возможности страховой компании получения высоких доходов, как от страховой, так и от инвестиционной деятельности и, как результат, роста бизнеса. Однако, как отмечалось выше, он будет ограничиваться высокой конкуренцией. Проблемы региональных компаний определяются локальным характером их деятельности – ограниченной платежеспособностью аудитории, конкуренцией со стороны столичных компаний. Потенциал роста страхового бизнеса определяется региональными возможностями. Некоторые исследователи отмечают тенденцию ослабления регионального страхового бизнеса, ведущую к его деградации и полному исчезновению [Стейскал и др., 2019; Цыганов, Кириллова, 2018; Васильева, 2020].

Эффективность бизнеса является существенно более широким понятием, чем прибыльность (способность генерировать прибыль) [Geamănu, 2011; Priya, Velnampu, 2013], и подразумевает сопоставление полученного эффекта (выхода основных бизнес-процессов) от использования определенного объема ресурсов (входов основных и вспомогательных бизнес-процессов). В частности, целью управления организации может быть не только максимизация прибыли за счет роста доходов, но и минимизация убытков, возникающих, к примеру, по причине обстоятельств непреодолимой силы. Получение дохода, достаточного для покрытия затрат в отчетном периоде, не может быть гарантировано, и тем более не может быть гарантирована его максимизация в условиях деятельности, связанной с высокими рисками, такой как страхование. Менеджменту необходимо учитывать вероятность получения убытков и формировать механизмы, которые обеспечивают их минимизацию. Таким образом, для оценки эффективности управления бизнесом следует расширить область значений традиционно используемых метрик, в частности ROA, в область отрицательных значений. При этом максимизация их значений остается основной целью. Такой подход чрезвычайно актуален для оценки эффективности менеджмента в российском страховом бизнесе, где убыточность в отдельные отчетные периоды весьма распространена, в чем можно убедиться по результатам предварительного анализа данных в этом исследовании. В дальнейшем в данном исследовании в качестве метрики, характеризующей эффективность страхового бизнеса, используется рентабельность активов – ROA, которая может принимать отрицательные значения.

Статья имеет следующую структуру. В литературном обзоре представлены результаты ряда недавних исследований, тематически близких данному, в частности, приводится список факторов, использованных в этих исследованиях в качестве объясняющих переменных. Раздел 3 посвящен описанию выборки, использованной в исследовании, и предварительному анализу этих данных. Уже на этом этапе исследования проявляются различия в характеристиках бизнеса столичных и региональных компаний. Раздел 4 посвящен краткому описанию методологии спецификации моделей статистической взаимосвязи между рентабельностью и объясняющими переменными, которая используется в данном исследовании. В разделе 5 приводятся результаты построения указанных мо-

делей для столичных и региональных компаний. Результаты построения наглядно демонстрируют различие подходов к управлению прибыльностью. В разделе 6 подводятся итоги проведенного исследования и формулируется решение поставленной задачи.

## 2. Обзор литературы

Анализ влияния различных факторов на прибыльность организации является распространенной темой научных исследований. Во многих из них в качестве метрики прибыльности выступает рентабельность активов. Для моделирования статистической связи между показателем рентабельности и объясняющими переменными чаще всего используются различные варианты линейных регрессионных моделей для панельных данных. Отметим, что во всех случаях, включенных в данный обзор, размер компании оценивался как натуральный логарифм балансовой стоимости активов.

В работе [Banerjee, Majumdar, 2018] использовались данные финансовой отчетности двадцати страховых компаний ОАЭ, акции которых торгуются на фондовом рынке, за период 2009–2013 гг. По итогам оценивания модели оказалось, что такие показатели, как уровень долговой нагрузки, размер и уровень инвестиционного дохода, значимо снижают рентабельность активов. Положительное влияние на рентабельность оказывает размер премий. В модель были включены макроэкономические показатели. Как и ожидалось, уровень инфляции значимо снижает рентабельность, а показатель ВВП на душу населения, наоборот, повышает.

В статье [Barua et al., 2018] изучались детерминанты ROA на примере 16 страховых компаний Бангладеш за период с 2000 г. по 2014 г. Авторы использовали, как статические, так и динамические модели панельных данных. На основе анализа статических моделей авторы пришли к выводу, что рост объема страховых премий, коэффициент текущей ликвидности, возраст и коэффициент инвестиционного дохода положительно влияют на рентабельность активов. Отрицательное влияние оказывает коэффициент убыточности. Анализ динамических моделей показал, что в долгосрочной перспективе значимое отрицательное влияние на прибыльность оказывают размер компании, коэффициент убыточности и коэффициент долговой нагрузки. В то же время возраст и размер страховых премий влияют положительно.

Автор исследования [Killins, 2019] изучал детерминанты ROA компаний по страхованию жизни. Этот вид страхового бизнеса существенно отличается от рассматриваемого в данном исследовании. Тем не менее мы включили его в обзор для сопоставления с результатами прочих исследований. Для анализа были взяты ежеквартальные отчеты 38 страховых компаний Канады за период с 1996 г. по 2018 г. Использовались динамические модели панельных данных. Для всех спецификаций, рассмотренных в данной работе, размер компании отрицательно влияет на прибыльность. Положительное влияние оказывает коэффициент текущей ликвидности. Из макроэкономических показателей темп прироста реального ВВП оказывает значимое положительное влияние на рентабельность активов.

Динамические модели панельных данных также использовались в работе [Goskov, Kamenjarska, 2021] для отчетности 14 страховых компаний по страхованию иному, чем страхование жизни, Северной Македонии за период 2012–2018 гг. Исследование показало, что значимое и положительное влияние на рентабельность активов оказывают доля

рынка и темп роста инвестиций. Комбинированный коэффициент убыточности, инфляция и темп роста компании снижают рентабельность активов.

Исследование [Morara, Sibindi, 2021] основано на смешанной выборке из 37 компаний по страхованию иному, чем страхование жизни и 16 компаний по страхованию жизни в Кении за период с 2009 г. по 2018 г. Оценка моделей показала, что коэффициент уровня долговой нагрузки снижает рентабельность активов. Положительное влияние на нее оказывают коэффициент уровня перестрахования и коэффициент инвестиционного дохода.

Авторы работы [Marjanović, Popović, 2020] анализировали детерминанты рентабельности активов для 14 страховых компаний Сербии, используя их годовую отчетность с 2006 по 2016 гг. Было установлено, что возраст компании отрицательно влияет на рентабельность активов. Также ее снижает коэффициент достаточности капитала. Размер компании и коэффициент инвестиционного дохода оказывают на этот показатель положительное влияние.

Анализ детерминант прибыльности страховых компаний Саудовской Аравии на основе данных по 20 крупнейшим страховщикам за период с 2009 по 2017 гг. был проведен в работе [Ben Dhiab, 2021]. В результате было показано, что положительное влияние на ROA оказывают такие факторы, как темп роста подписанных премий, доля акционерного капитала в активах, и негативно влияют леверидж, коэффициент убыточности и долговая нагрузка. Незначимы оказались размер компании и коэффициент, характеризующий ликвидность. В анализе использовался широкий спектр эконометрических моделей.

Следует отметить, что использование рентабельности активов и рентабельности собственного капитала весьма распространенные, но далеко не единственные подходы к оценке эффективности бизнеса. В частности, в работе российских исследователей [Головань, Назин, Пересецкий, 2010] были получены оценки эффективности отечественных и зарубежных банков с использованием оболочечного анализа данных (DEA) и метода стохастической границы производственных возможностей (SFA). Метод стохастической границы используется в работе [Ипатова, Пересецкий, 2013] для решения задачи оценки влияния размера организации на ее эффективность. В работе [Краснопеева, Назруллаева, Пересецкий и др., 2016] этот подход используется для анализа статистической взаимосвязи экспортного статуса предприятия и его технической эффективности. Отметим, что указанные выше методы существенно расширяют возможности, однако их обсуждение выходит за рамки данного исследования и планируется в его продолжении.

Как можно заметить, при анализе показателей страховых компаний на развивающихся рынках выявилось разнонаправленное влияние одних и тех же характеристик на рентабельность активов компаний. Отметим, что во всех случаях авторы ограничивались только линейными моделями, игнорируя возможный нелинейный характер статистической взаимосвязи рентабельности активов с набором возможных детерминант. В данном исследовании основное внимание уделено именно такой возможности.

В предыдущих работах авторы данного исследования уже обращались к учету нелинейного характера связи между целевыми финансовыми показателями и объясняющими переменными для различных сегментов рынка. Так, в работе [Полякова, Поляков, 2021] решалась задача анализа влияния эффективности страховых компаний на их устойчивость, где эффективность оценивалась с помощью ROA, а для оценки устойчивости использовались показатели ликвидности и платежеспособности. Использование нелинейных, внутренне линейных моделей позволило существенно улучшить качество моде-

лей регрессии показателей устойчивости на множество объясняющих переменных. Данный подход при изучении детерминант вероятности отзыва лицензии у коммерческого банка в работе [Полякова, Поляков, 2017] позволил выявить содержательные для управления устойчивостью банком закономерности, а в работе [Полякова, Еремеева, Поляков, 2018] решить аналогичную задачу для вероятности возникновения отрицательного капитала у предприятий реального сектора экономики.

На основе приведенного обзора был сформирован пул показателей, которые были включены в модели данного исследования (см. табл. 1).

### 3. Структура данных и их свойства

#### 3.1. Происхождение и структура выборки

Настоящее исследование основано на анализе данных финансовой отчетности российских страховых компаний с учетом их локации. Список показателей, сформированный на основе результатов обзора литературы, приведен в табл. 1. В качестве показателя, характеризующего эффективность компании, была выбрана рентабельность активов, а не рентабельность собственного капитала, поскольку для участников финансового сегмента рынка – банков и страховых компаний – собственный капитал, в первую очередь, рассматривается как инструмент защиты от рисков, а не источник средств для формирования прибыльных активов.

**Таблица 1.**

**Состав показателей**

	Показатель	Краткая формула расчета	Краткое описание	Источник данных
<i>Зависимая переменная</i>				
ROA	Рентабельность активов (ROA)	$\frac{\text{Прибыль до налогообложения}}{\text{Сумма активов компании}}$	Характеризует отдачу от использования активов	СПАРК
<i>Внутренние нефинансовые показатели</i>				
age	Возраст компании	Количество лет от даты учреждения	Показывает временной промежуток функционирования компании	СПАРК
region	Регион	Москва, Санкт-Петербург – 1, остальные – 0	Показывает географическое положение центрального офиса	СПАРК

Продолжение табл. 1.

	Показатель	Краткая формула расчета	Краткое описание	Источник данных
<i>Внутренние финансовые показатели</i>				
caradeq	Уровень покрытия страховых резервов собственным капиталом	$\frac{\text{Собственный капитал}}{\text{Резервы} - \text{доля перестраховщиков в резервах}}$	Отражает способность покрыть обязательства по договорам страхования, используя собственные средства	СПАРК
lev	Уровень долговой нагрузки	$\frac{\text{Общая стоимость обязательств компании} - \text{страховые резервы}}{\text{Собственный капитал}}$	Показывает степень зависимости от внешних источников финансирования	СПАРК
liq	Коэффициент текущей ликвидности	$\frac{\text{Краткосрочные активы}}{\text{Обязательства} - \text{доля перестраховщиков в резервах}}$	Показывает возможность исполнения всех обязательств за счет ликвидных активов	СПАРК
loss	Коэффициент убыточности	$\frac{\text{Страховые выплаты}}{\text{Страховые премии}}$	Показывает степень покрытия расходов по страховым выплатам заработанными премиями	СПАРК
reins	Уровень перестрахования	$\frac{\text{Доля перестраховщиков в резервах}}{\text{Страховые резервы}}$	Показывает степень зависимости от перестраховщиков	СПАРК
resrvratio	Уровень страховых резервов	$\frac{\text{Страховые резервы}}{\text{Активы}}$	Показывает степень достаточности страхового фонда	ЦБ РФ
invratio	Коэффициент инвестиционного дохода	$\frac{\text{Инвестиционный доход}}{\text{Активы}}$	Показывает степень успешности ведения инвестиционной деятельности	ЦБ РФ
size	Размер компании	Натуральный логарифм стоимости активов	Показывает степень использования страховыми компаниями преимуществ от масштаба	СПАРК

Окончание табл. 1.

	Показатель	Краткая формула расчета	Краткое описание	Источник данных
<i>Доли различных видов страхования</i>				
eins	Доля электронного страхования	$\frac{\text{Премии по электронному страхованию}}{\text{Общие премии}}$	Показывает долю заработанных премий через интернет/приложения	ЭКСПЕРТ РА
acdis	Доля страхования от несчастных случаев и болезней	$\frac{\text{Премии по страхованию от НС и болезней}}{\text{Общие премии}}$	Показывает долю заработанных премий по страхованию от НС и болезней	ЦБ РФ
car	Доля автострахования	$\frac{\text{Премии по страхованию средств наземного транспорта}}{\text{Общие премии}}$	Показывает долю заработанных премий по автострахованию	ЦБ РФ
volhealth	Доля добровольного медицинского страхования	$\frac{\text{Премии по ДМС}}{\text{Общие премии}}$	Показывает долю заработанных премий по ДМС	ЦБ РФ
proporg	Доля страхования имущества юридических лиц	$\frac{\text{Премии по страхованию прочего имущества ЮЛ}}{\text{Общие премии}}$	Показывает долю заработанных премий по страхованию имущества ЮЛ	ЦБ РФ
propind	Доля страхования имущества физических лиц	$\frac{\text{Премии по страхованию прочего имущества ФЛ}}{\text{Общие премии}}$	Показывает долю заработанных премий по страхованию имущества ФЛ	ЦБ РФ
<i>Внешние макроэкономические показатели</i>				
gdprg	Темп прироста реального ВВП	$\frac{\text{ВВП}_t - \text{ВВП}_{t-1}}{\text{ВВП}_{t-1}}$	Показывает степень экономической активности	Данные Всемирного Банка
inf	Годовой уровень инфляции	$\text{ИПЦ}_{\text{к дек. пред. года}} - 100\%$	Определяет степень изменения цен на товары и услуги в течение года	Росстат

*Примечание:* все показатели безразмерные (доли) за исключением age (годы) и size (ln(руб.)).

Темп прироста реального ВВП взят по данным Всемирного Банка в связи необходимостью сравнения полученных результатов с результатами зарубежных исследований, а также с планами последующего расширения исследования на зарубежный рынок страховых услуг.

В основу формирования выборки был положен рейтинг агентства «Эксперт РА» страховых компаний по объему страховых премий на конец 2020 г. [Эксперт РА, 2020]. Первоначально была отобрана 151 компания. Из этого списка были исключены страховые компании по страхованию жизни, перестраховочные компании и общества взаимного страхования в силу специфики их бизнеса и финансовой отчетности. В то же время следует отметить, что анализ детерминант эффективности данных компаний представляет собой отдельную исследовательскую задачу, имеющую практическое значение. Также, после предварительного анализа данных, были удалены три компании – ООО СК «Сбербанк страхование», АО «Тинькофф Страхование» и АО «Страховая компания "СОГАЗ-Мед"», поскольку значения ряда выбранных показателей для них были идентифицированы как выбросы, в силу большой удаленности от средних значений по выборке. В итоге, в выборку вошли 97 компаний. Результат представлен на рис. 1.

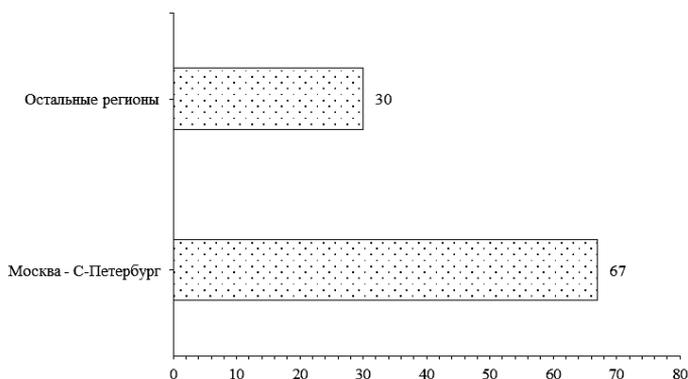


Рис. 1. Количество компаний с различной локацией

Количество столичных компаний более чем в два раза превышает количество региональных компаний в рейтинге «Эксперт РА».

Отчетность была взята за период 2017–2020 гг. В качестве источника данных отчетности использовалась информационно-аналитическая система СПАРК компании АО «Информационное агентство Интерфакс» (<https://spark-interfax.ru/>). Таким образом, данные образуют панель. Общее количество измерений для каждого показателя равно 388.

### 3.2. Предварительный анализ показателя рентабельности и объясняющих переменных

Предварительный анализ статистических свойств обучающего множества является залогом успешности анализа статистических взаимосвязей на основе моделирования.

В табл. 2 представлены основные статистические характеристики всех показателей, участвующих в анализе, для всего множества компаний.

Таблица 2.

**Описательная статистика показателей,  
включенных в анализ для всей выборки**

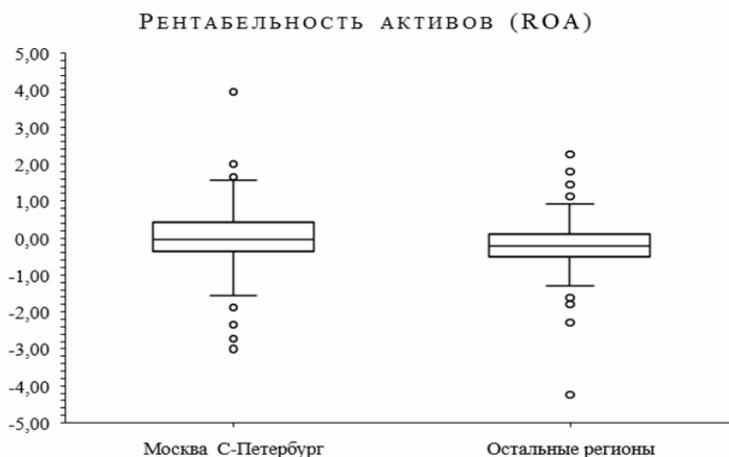
	MIN	MAX	MEAN	MEDIAN	SKEWNESS	P25	P75	IQR	SD	N
ROA	-4,24	3,95	-0,07	-0,11	-0,25	-0,41	0,31	0,72	0,82	388
capadeq	-0,12	119,51	3,71	1,20	7,17	0,52	3,02	2,50	10,45	388
lev	0,00	0,90	0,16	0,12	2,66	0,08	0,19	0,12	0,15	388
liq	0,05	26,74	1,67	1,06	6,46	0,81	1,69	0,89	2,44	388
loss	-0,33	5,45	0,46	0,42	4,82	0,19	0,61	0,42	0,44	388
reins	0,00	0,99	0,16	0,05	1,88	0,01	0,18	0,18	0,24	388
resrvratio	0,00	9,97	0,47	0,43	9,71	0,24	0,59	0,35	0,71	388
invratio	-0,15	1,85	0,05	0,04	10,34	0,02	0,06	0,03	0,12	388
size	18,88	27,06	21,79	21,45	0,94	20,92	22,49	1,56	1,63	388
age	3,00	31,00	21,58	24,00	-0,81	17,00	26,50	9,50	6,13	388
acdis	0,00	1,00	0,13	0,04	2,35	0,00	0,12	0,11	0,22	388
car	0,00	0,97	0,11	0,03	2,24	0,00	0,13	0,13	0,18	388
volhealth	0,00	1,00	0,20	0,08	1,82	0,01	0,23	0,22	0,28	388
proporg	-0,01	0,84	0,08	0,02	2,82	0,00	0,07	0,07	0,14	388
propind	0,00	0,92	0,04	0,01	4,53	0,00	0,03	0,03	0,10	388
gdpgr	-0,03	0,03	0,01	0,02	-1,06	0,00	0,03	0,03	0,02	388
inf	0,03	0,05	0,04	0,04	0,06	0,03	0,05	0,02	0,01	388

Влияние региональной принадлежности на ряд показателей приведен ниже в графической форме, которая обеспечивает максимальную наглядность при изучении региональной специфики. При необходимости таблицы описательных статистик в региональном разрезе могут быть представлены по запросу.

Рассмотрим некоторые особенности данных. Прежде всего отметим, что отрицательные минимальные значения для ряда показателей вполне ожидаемы и являются результатом особенностей учета в страховом бизнесе, в частности, отражения исходящих денежных потоков/убытков. Видно, что как минимум четверть компаний в отдельные отчетные периоды несли существенные убытки (нижняя четверть ROA отрицательная). При этом убытки могут быть связаны со страховыми выплатами (минимальное значение коэффициента убыточности отрицательно) и инвестиционными убытками (минимальное значение коэффициента инвестиционного дохода отрицательно). Несмотря на наличие убыточных периодов в рассматриваемый период времени для отдельных компаний,

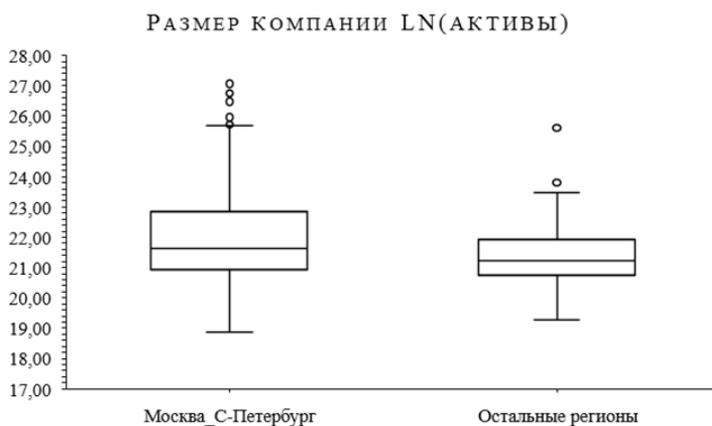
мы считаем вполне обоснованным их включение в решение задачи данного исследования и определение эффективности менеджмента, в частности, как способность минимизировать убытки.

Региональные различия компаний наиболее наглядно иллюстрируют категоризованные диаграммы Бокса – Вискера. Приведем эти графики для нескольких показателей, подкрепляя их проверкой различий с использованием критерия Краскела – Уоллиса.



**Рис. 2.** Эффективность страховых компаний в региональном разрезе

Согласно рис. 2 региональные компании менее эффективны и более убыточны. Видно, что более половины значений ROA для региональных компаний для всех отчетных периодов отрицательны (медиана отрицательна). Таким образом, в регионах страховой бизнес в основном борется с убытками. Положение столичных компаний существенно лучше. Однако и эти компании часто не могут продемонстрировать прибыльность.



**Рис. 3.** Размер страховых компаний в региональном разрезе

Результат сравнения размеров компаний вполне ожидаемый. В среднем региональные компании меньше, но их размер достаточно стабилен (рис. 3). Разброс значений существенно меньше, чем у столичных компаний.



Рис. 4. Коэффициент убыточности в региональном разрезе (без учета выбросов)

Согласно представленному на рис. 4 результату страховые выплаты у региональных компаний меньше обеспечены страховыми премиями, чем у столичных. Это может объясняться как меньшим размером страховых премий, так и большим размером страховых выплат региональных компаний, что менее вероятно, поскольку региональные компании, скорее всего, не привлекаются для страхования крупных рисков.

Критерий Краскела – Уоллиса отвергает гипотезу о равенстве медиан данных показателей для столичных и региональных компаний на уровне менее 1%.

Похожие результаты, свидетельствующие о худшем состоянии региональных компаний по сравнению со столичными, можно получить и для других показателей.

#### 4. Методика спецификации моделей статистической взаимосвязи

Как было отмечено выше, учет нелинейного характера взаимосвязи объясняющей переменной и целевого показателя позволяет существенно улучшить описательные свойства модели. Выбор функциональной формы вхождения того или иного показателя в модель регрессии представляет собой сложную и слабо формализуемую задачу. Во многих случаях она решается на основе априорных сведений из предметной области и здравого смысла. Тем не менее существует подход, позволяющий частично автоматизировать этот процесс и привязать спецификацию к свойствам используемых данных. Он оформлен в виде концепции обобщенных полиномов (Fractional Polynomials), предложенной в работе [Royston, Altman, 1994]. В рамках этой концепции исходные показатели заменяются некоторыми их нелинейными преобразованиями. Параметризация этих преобразований позволяет учесть за счет выбора значений параметров широкий класс нелинейностей типа насыщения и изменения направления влияния. Выбор значений параметров осуществ-

ляется исключительно на основе свойств, используемых для построения модели данных. Специфика предметной области используется при определении актуальности видов нелинейности, что позволяет наложить ограничения на выбираемые значения параметров.

В данном исследовании мы ограничимся использованием обобщенных полиномов первой и второй степени. Этого семейства моделей регрессии вполне достаточно [Royston, Sauerbrei, 2008], чтобы учесть такие свойства, как насыщение и изменение направления влияния, важные, с точки зрения авторов, для принятия решений в области финансового управления организацией. Для определения обобщенного полинома вводится понятие обобщенной степени положительной переменной « $x$ »:

$$(1) \quad x^{(p)} = \begin{cases} x^p, & p \neq 0 \\ \ln(x), & p = 0 \end{cases}, \quad x > 0.$$

Предполагается, что обобщенная степень принимает значения из конечного множества  $S = \{-2, -1, -0,5, 0, 0,5, 1, 2, 3\}$ . Однако, как отмечают авторы этой концепции, состав множества можно менять в зависимости от требований задачи и свойств данных.

Как отмечено в работе [Royston, Sauerbrei, 2008], требование положительности переменной не является серьезным ограничением. Для показателя, принимающего как положительные, так и отрицательные значения, в ходе построения модели в этом случае выполняется преобразование  $\tilde{x} = x - x_{\min}$ , где  $x_{\min}$  – минимальное наблюдаемое или минимально возможное значение « $x$ », и в дальнейшем используется преобразованная переменная. Таким образом, при использовании моделей регрессии, основанных на обобщенных полиномах, предполагается, что все объясняющие переменные ограничены снизу. Авторы данного исследования полагают, что для экономических показателей и финансовых отношений, в частности, это требование выполняется.

Обобщенным полиномом от « $x$ » первого порядка,  $FP1$ , называется функция вида

$$(2) \quad FP1(x; (a_0, a_1), p) = a_0 + a_1 x^{(p)}.$$

Обобщенным полиномом от « $x$ » второго порядка,  $FP2$ , называется функция вида

$$(3) \quad FP2(x; (a_0, a_1, a_2), (p_1, p_2)) = \begin{cases} a_0 + a_1 x^{(p_1)} + a_2 x^{(p_2)}, & p_1 \neq p_2 \\ a_0 + a_1 x^{(p)} + a_2 x^{(p)} \ln(x), & p_1 = p_2 = p. \end{cases}$$

Для нескольких объясняющих переменных модель регрессии, основанная на обобщенных полиномах первого и второго порядка, приобретает вид

$$(4) \quad y_i = a_0 + \sum_k H_k(x_{k,i}; a, p) + v_i, \quad H_k(x_k; a, p) = \begin{cases} FP1(x_k; (0, a_1), p) \\ FP2(x_k; (0, a_1, a_2), (p_1, p_2)), \end{cases}$$

т.е. каждая объясняющая переменная входит в модель как обобщенный полином первого или второго порядка с общей для всех регрессоров константой.

Следует отметить, что данная модель при известных обобщенных степенях регрессоров линейна по параметрам «а».

Выбор адекватных свойствам данных значений параметров обобщенных полиномов – непростая задача. Формальное решение она получила в рамках алгоритма MFP, описанного в работе [Royston, Sauerbrei, 2008]. Данный алгоритм реализован для большого числа вычислительных платформ.

## 5. Анализ детерминант эффективности

Мы рассматриваем вариант оценки эффективности страхового бизнеса с помощью показателя рентабельности активов, ROA. Как отмечено в обзоре литературы, это достаточно распространенный подход в академических исследованиях. В этом случае предполагается, что компания потребляет ресурс (вход) в виде активов и создает продукт (выход) в виде того или иного варианта прибыли. В данном исследовании используется прибыль до налогообложения.

Используя один и тот же набор показателей, мы построили модели их статистической взаимосвязи с опережающим показателем ROA (в следующем отчетном году) для компаний страхового бизнеса, имеющих адрес головного офиса в Москве или Санкт-Петербурге, которые мы назовем столичными, и прочих компаний, которые мы назовем региональными. Такой подход к выбору зависимой переменной позволяет не учитывать в модели возможную эндогенность показателей, вызванную одновременностью их формирования.

Множество потенциальных детерминант эффективности описано в табл. 1. В качестве базовой модели в обоих случаях мы рассматриваем линейную регрессионную модель для панельных данных со случайным эффектом [Baltagi, 2005]. Выбор такой спецификации модели определяется техническими требованиями последующих расчетов в рамках алгоритма MFP. В общем случае она имеет вид

$$y_{it} = \alpha + X_{it}\beta + u_i + e_{it},$$

где  $y_{it}$ ,  $X_{it}$  – значения скалярной зависимой переменной, в данном случае ROA, и вектора-строки значений объясняющих переменных для  $i$ -ой страховой компании в период  $t$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$  – значения скалярной константы и вектора столбца параметров модели регрессии, а  $u_i$ ,  $e_{it}$  – значения индивидуального ненаблюдаемого эффекта и остаточного возмущения.

Предполагается, что  $u_i \sim IID(0, \sigma_u^2)$ ,  $e_{it} \sim IID(0, \sigma_e^2)$ .

Мы будем использовать данную модель как референтную для анализа качества моделей, полученных за счет учета разного рода нелинейных связей при использовании алгоритма MFP, краткое описание которого дано выше. В качестве формальных критериев оценки качества моделей в данном исследовании используются информационные критерии Акаике и Шварца.

Были построены модели, как для всей выборки, так и отдельно для региональных и столичных компаний. Была выполнена оптимизация указанных моделей за счет пошагового удаления незначимых факторов на основе значения  $t$ -статистик (первыми удаля-

лись факторы с наименьшей по абсолютной величине t-статистикой) с пересчетом моделей после каждого удаления. При этом для оценки стандартных ошибок оценок значений коэффициентов регрессии использовалась «робастная» (robust) оценка ковариационной матрицы оценок коэффициентов, состоятельная при нарушении гипотезы о гомоскедастичности и отсутствии автокорреляции [White, 1980]. Для повышения надежности выводов о структуре итоговых моделей (значимости коэффициентов) была подсчитана альтернативная оценка стандартных ошибок, основанная на технологии bootstrap для 1000 реплик объемом, совпадающим с объемом обучающего множества [Efron, 1982], не требующей априорных предположений о свойствах распределений наблюдаемых величин. Это позволило исключить эффект переобучения моделей – адаптации структуры под уникальные свойства обучающего множества, не свойственные всей генеральной совокупности. При этом значения самих оценок коэффициентов регрессии не пересчитывались.

В табл. 3 представлены результаты оценивания (значения оценок и различные варианты оценки их значимости), наглядно демонстрирующих различия в управлении эффективностью для столичных и региональных компаний. Видно, что качество моделей после оптимизации существенно улучшилось.

Таблица 3.

## Результаты оценивания базовой модели

	all		capital		regional	
	panel robust	bootstrap	panel robust	bootstrap	panel robust	bootstrap
capadeq	-0,00929** (0,00397)	-0,00929 (0,00760)	-0,0133*** (0,00273)	-0,0133 (0,0104)		
liq	0,0435** (0,0221)	0,0435 (0,0476)	0,0556* (0,0295)	0,0556 (0,0797)		
loss	-0,399*** (0,110)	-0,399*** (0,144)	-0,429*** (0,125)	-0,429** (0,176)	-0,685** (0,286)	-0,685** (0,303)
size	0,0577* (0,0295)	0,0577* (0,0308)	0,0831** (0,0328)	0,0831** (0,0368)		
acdis	0,490* (0,286)	0,490 (0,303)				
car					1,421*** (0,512)	1,421** (0,694)
volhealth					0,534** (0,231)	0,534** (0,249)
_cons	-1,255* (0,677)	-1,255* (0,715)	-1,716** (0,772)	-1,716* (0,881)	-0,143 (0,162)	-0,143 (0,173)
sigma_u_cons	0,428*** (0,0618)	0,428*** (0,0648)	0,412*** (0,0754)	0,412*** (0,0795)	0,324*** (0,0811)	0,324*** (0,105)
sigma_e_cons	0,555*** (0,0543)	0,555*** (0,0550)	0,590*** (0,0741)	0,590*** (0,0720)	0,488*** (0,0525)	0,488*** (0,0524)

Окончание табл. 3.

	all		capital		regional	
	panel robust	bootstrap	panel robust	bootstrap	panel robust	bootstrap
<i>Качество моделей после оптимизации</i>						
N	291	291	201	201	90	90
AIC	598,8	598,8	432,9	432,9	163,6	163,6
BIC	628,2	628,2	456,0	456,0	178,6	178,6
<i>Качество моделей до оптимизации</i>						
AIC	616,5	616,5	450,4	450,4	181,7	181,7
BIC	690,0	690,0	513,2	513,2	229,2	229,2

*Примечания.* Значимость оценок: \* p-level < 0,05, \*\* p-level < 0,01, \*\*\* p-level < 0,001. В скобках указаны стандартные ошибки.

Прежде всего, следует обратить внимание на значимость оценок стандартных ошибок индивидуального ненаблюдаемого эффекта ( $\sigma_u$ ) и остаточного возмущения ( $\sigma_e$ ) компонент случайной составляющей модели, что является аргументом в пользу правильности выбора панельной структуры данных. Далее, уже на этом этапе анализа, при использовании исключительно линейных моделей, заметны общие черты и региональные различия в управлении эффективностью в контексте ROA. Прежде всего, вполне ожидаемо отрицательное влияние на эффективность оказывает «Коэффициент убыточности» – рост страховых выплат снижает возможность страховых компаний генерировать прибыль. В то же время для столичных компаний значимыми оказываются «Уровень покрытия страховых резервов собственным капиталом» и «Размер организации», а для региональных – «Доля автострахования» и «Доля добровольного медицинского страхования». Отметим также, что в оптимизированную модель для всех компаний не вошел показатель региональной принадлежности (region). Это вполне ожидаемый факт из результатов предварительного анализа, поскольку региональная принадлежность оказывает сильное влияние на распределение значений эффективности и значений объясняющих переменных.

Существенно большей информативностью обладают модели статистической взаимосвязи между оценкой эффективности и объясняющими переменными (модели эффективности), которые учитывают нелинейный характер взаимосвязи. Для построения указанных моделей в данном исследовании был использован кратко изложенный выше алгоритм MFP (Multivariable Fractional Polynomials) [Royston, Sauerbrei, 2008], который позволяет частично автоматизировать их спецификацию. Для всей выборки, а также выборки столичных и региональных компаний, построение моделей эффективности осуществлялось за счет сочетания алгоритма MFP и оптимизации полученного результата. На каждом шаге оптимизации построенной MFP-модели регрессии из нее удалялась наименее значимая объясняющая переменная. Значимость каждой объясняющей переменной оценивалась на основе значимости оценок коэффициентов соответствующей ей FP-функции.

Если оценки всех коэффициентов были незначимы, то, поскольку мы не могли отвергнуть гипотезу о равенстве нулю оцениваемых коэффициентов, переменная считалась незначимой. Для каждого незначимого регрессора подсчитывались значения t-статистик оценок коэффициентов его FP-функции. Из модели удалялся тот незначимый регрессор, для которого максимальное по модулю значение t-статистики оценок его коэффициентов было минимально. Далее модель переоценивалась, и процедура оптимизации продолжалась до тех пор, пока в модели не оставались только значимые факторы.

Рассмотрим отдельно оптимизированные модели эффективности для столичных и региональных компаний.

### 5.1. Модель прибыльности столичных компаний

Прежде всего, отметим функциональную форму вхождения в модель оставшихся после оптимизации факторов. Интерес представляют те из них, которые входят в MFP-модель нелинейно.

В табл. 4 представлены результаты оценивания MFP-модели регрессии и проверки стабильности ее структуры (значимости оценок). В столбце «FP» указана функциональная форма вхождения в модель регрессора (см. формулы 1–4). В столбце «p» указаны обобщенные степени регрессора. Видно, что нелинейно в модель вошли такие показатели, как lev ( $p_1 = 1, p_2 = 3$ ), liq ( $p_1 = 0$ ), resrvratio ( $p_1 = -2$ ), car ( $p_1 = 3$ ) и propind ( $p_1 = p_2 = -1$ ). В скобках указаны обобщенные степени регрессоров.

Аналогично процессу построения базовой модели мы использовали технику bootstrap для анализа стабильности структуры модели (значимости оценок коэффициентов FP-функций). Для повышения надежности выводов помимо bootstrap с той же целью использовалась альтернативная техника jackknife [Efron, 1982], основанная на поочередном удалении отдельных элементов выборки и вычислении заданной статистики на оставшемся множестве.

Таблица 4.

#### Результаты оценивания и оптимизации MFP-модели эффективности для столичных компаний

	FP	p	robust	bootstrap	jackknife
capadeq	FP1	$p = 1$	-0,0141*** (0,00305)	-0,0141* (0,00850)	-0,0141*** (0,00401)
lev	FP2	$p_1 = 1,$	3,879*** (0,936)	3,879*** (1,280)	3,879*** (0,736)
		$p_2 = 3$	-19,83*** (3,395)	-19,83*** (7,285)	-19,83*** (4,375)
liq	FP1	$p = 0$	0,496*** (0,0944)	0,496*** (0,109)	0,496*** (0,0707)
loss	FP1	$p = 1$	-0,325*** (0,0662)	-0,325*** (0,102)	-0,325*** (0,0481)
resrvratio	FP1	$p = -2$	-0,000000520*** (7,49e-08)	-0,000000520 (0,0000567)	-0,000000520*** (0,000000148)

Окончание табл. 4.

	FP	p	robust	bootstrap	jackknife
size	FP1	p = 1	0,153*** (0,0260)	0,153*** (0,0283)	0,153*** (0,0191)
acdis	FP1	p = 1	0,872*** (0,191)	0,872*** (0,240)	0,872*** (0,159)
car	FP1	p = 3	1,628*** (0,248)	1,628 (1,405)	1,628*** (0,156)
propind	FP2	p1 = -1, p2 = -1	0,000455*** (0,0000364) 0,0000358*** (0,00000286)	0,000455 (0,000589) 0,0000358 (0,0000465)	0,000455 (0,000928) 0,0000358 (0,0000732)
_cons			0,118* (0,0685)	0,118 (0,0835)	0,118* (0,0592)
sigma_u			0,107 (0,145)	0,107 (0,0837)	0,107 (0,135)
sigma_e			0,551*** (0,0655)	0,551*** (0,0555)	0,551*** (0,0641)
<i>Качество модели после оптимизации</i>					
N			201	201	201
AIC			365,9	365,9	365,9
BIC			412,2	412,2	412,2
<i>Качество модели до оптимизации</i>					
AIC			374,8	374,8	374,8
BIC			440,9	440,9	440,9

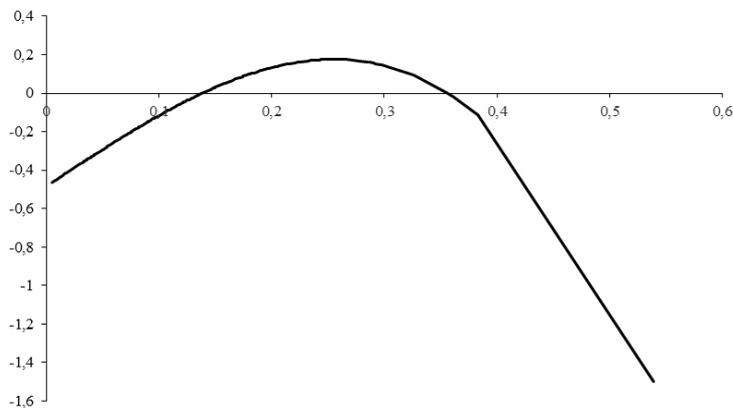
*Примечания.* Значимость оценок: \* p-level < 0,05, \*\* p-level < 0,01, \*\*\* p-level < 0,001. В скобках указаны стандартные ошибки.

Прежде всего, отметим, что качество оптимизированных моделей выше качества моделей до оптимизации. Оценка значимости коэффициентов для большинства факторов оказалась устойчивой – как согласно подходу bootstrap (1000), так и для jackknife. Вместе с тем оценки значимости для факторов resvratio, car, propend нестабильны согласно результатам bootstrap (1000), и наблюдаются некоторые противоречия с результатами использования jackknife.

Далее следует отметить существенное расширение множества факторов, влияющих на эффективность бизнеса, в оптимизированной модели по сравнению с исходной. В модель эффективности со стабильными оценками значимости коэффициентов вошли такие показатели, как lev и acdis. Стабильными стали оценки значимости коэффициентов

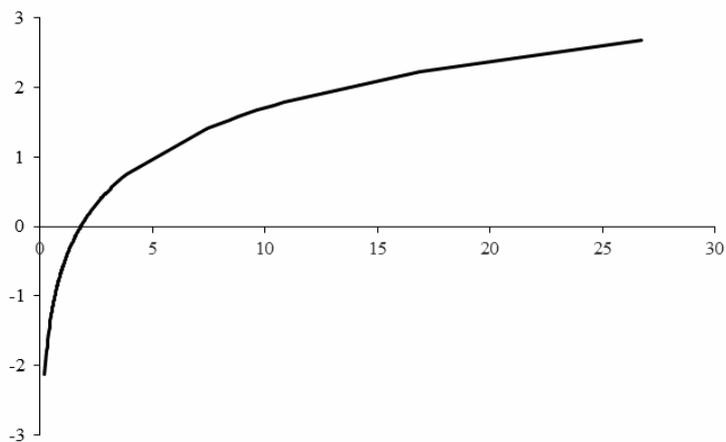
для показателя  $liq$ . С нестабильными оценками значимости коэффициентов в модель эффективности вошли показатели  $resvratio$ ,  $car$  и  $propind$ .

Обсудим влияние на эффективность некоторых факторов, доступных для управления менеджменту компании. Наиболее наглядным вариантом является анализ графиков соответствующих GP-функций.



**Рис. 5.** GP2-функция уровня долговой нагрузки для столичных компаний

Очевидно, что уровень долговой нагрузки (рис. 5) положительно влияет на эффективность только в некотором ограниченном диапазоне значений. Малая и большая доли заимствований снижают эффективность. Снижение эффективности начинается с величины показателя, примерно равной 0,25.



**Рис. 6.** GP-функция коэффициента текущей ликвидности для столичных компаний

Согласно рис. 6 низкая ликвидность отрицательно влияет на эффективность до определенного значения. При увеличении значения коэффициента эффективность нелинейно возрастает со скоростью логарифма (как следует из результатов расчетов).

## 5.2. Модель прибыльности региональных компаний

Рассмотрим аналогичную модель для региональных компаний. Результаты оптимизации MFP-модели приведены в табл. 5. Наиболее заметной особенностью модели является тот факт, что в нее вошли, в основном, только показатели, связанные со структурой страховых премий. Стабильные оценки имеют исключительно показатели этой категории. Единственный показатель, характеризующий финансовые итоги деятельности компании – коэффициент инвестиционного дохода (*invratio*), – вошедший в модель линейно, обладает низкокочислительной (10%) и нестабильной оценкой коэффициента. Показатели структуры страховой премии также, в основном, вошли в модель линейно за исключением доли страхования от несчастных случаев и болезней (*acdis*). Оценки коэффициентов FP2-функции этого показателя, а также доли автострахования стабильны как для *bootstrap*, так и для *jackknife*. Оценки коэффициентов долей страхования имущества юридических и физических лиц высоко значимы, но нестабильны для *bootstrap* и стабильны для *jackknife*.

Таблица 5.

Результаты оптимизации MFP-модели эффективности для региональных страховых компаний

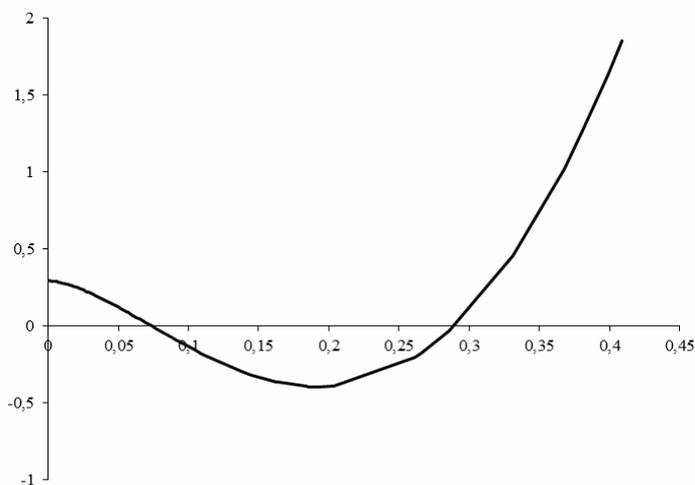
	FP	p	robust	bootstrap	jackknife
<i>invratio</i>	FP1	p = 1	1,805* (0,974)	1,805 (1,418)	1,805 (1,110)
<i>acdis</i>	FP2	p1 = 2,	42,51*** (4,468)	42,51** (20,27)	42,51*** (6,161)
		p2 = 2	37,09*** (4,811)	37,09*** (13,72)	37,09*** (5,411)
<i>car</i>	FP1	p = 1	1,772*** (0,421)	1,772*** (0,644)	1,772*** (0,568)
<i>volhealth</i>	FP1	p = 1	0,343* (0,207)	0,343 (0,226)	0,343 (0,230)
<i>proporg</i>	FP2	p1 = 1,	0,722*** (0,150)	0,722 (0,590)	0,722*** (0,141)
		p2 = 1	0,767** (0,362)	0,767 (0,577)	0,767* (0,380)
<i>_cons</i>			-0,383*** (0,0604)	-0,383*** (0,0824)	-0,383*** (0,0581)
<i>sigma_u</i>			0,179** (0,0740)	0,179* (0,0926)	0,179** (0,0665)
<i>sigma_e</i>			0,432*** (0,0476)	0,432*** (0,0450)	0,432*** (0,0480)

Окончание табл. 5.

	FP	p	robust	bootstrap	jackknife
<i>Качество модели после оптимизации</i>					
N			90	90	90
AIC			136,8	136,8	136,8
BIC			161,8	161,8	161,8
<i>Качество модели до оптимизации</i>					
N			90	90	90
AIC			141,9	141,9	141,9
BIC			189,4	189,4	189,4

*Примечания.* Значимость оценок: \* p-level < 0,05, \*\* p-level < 0,01, \*\*\* p-level < 0,001. В скобках указаны стандартные ошибки.

Представляет интерес анализ влияния на эффективность показателя, вошедшего в модель нелинейно. На рис. 7 представлен график FP2-функции от *acdis*.

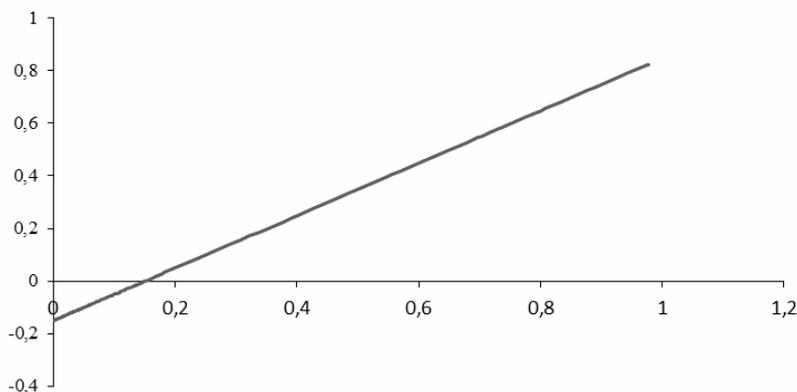


**Рис. 7.** Влияние на ROA доли страхования от несчастных случаев и болезней для региональных компаний

Положительное влияние на эффективность этот показатель оказывает, начиная с 0,192. При более низких долях влияние может быть разнонаправленным. В частности, в некоторой области значений использование этого вида страхования приводит к незначительному снижению эффективности.

Отметим, что для столичных страховых компаний рост этого показателя также сопряжен с ростом эффективности. Приведем для сравнения соответствующий график FP1-

функции. Отметим, что положительное влияние на эффективность данный показатель оказывает, начиная с некоторой величины.



**Рис. 8.** Влияние на ROA доли страхования от несчастных случаев и болезней для столичных компаний

## 6. Выводы и заключение

Данное исследование представляет собой один из этапов проектов, реализуемых авторами в Лаборатории конкурентной и антимонопольной политики Института анализа предприятий и рынков и Лаборатории финансовых инноваций и риск-менеджмента Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», посвященных анализу детерминант эффективности бизнеса в различных секторах экономики.

Задачей данного исследования являлся анализ детерминант эффективности страховых компаний, имеющих различную локацию. Рассматриваются компании, головные офисы которых расположены в Москве или Санкт-Петербурге (столичные) и компании, головные офисы которых расположены в региональных центрах (региональные). Уже на этапе предварительного анализа проявились существенные различия статистических свойств финансовых характеристик этих групп организаций. Дальнейшее моделирование статистической взаимосвязи между показателем ROA и рядом показателей, характеризующих финансовое состояние страховых организаций, позволило сделать вывод о наличии принципиально разных подходов к управлению эффективностью региональных и столичных компаний.

Для региональных компаний эффективность в предстоящем периоде в основном определяется структурой страховых премий, т.е. фактически специализацией в страховом бизнесе. Все виды страхования оказывают линейное положительное влияние на ROA за исключением «страхования от несчастных случаев и болезней» (см. рис. 7). Расчеты показывают наличие проблем с эффективностью при невысокой доле этого вида страхования в региональном страховом бизнесе. Устойчивое положительное влияние на эффективность он оказывает, начиная с некоторого значения его доли. При недостаточных объемах этого вида страхования эффективность может даже снижаться за счет роста страховых выплат.

Полученные оценки силы и характера влияния долей различных видов страхования на ROA позволяют, например, при необходимости определить их оптимальное сочетание для максимизации значения выбранной метрики, используя стандартные методы линейного программирования.

Для столичных компаний в обеспечении эффективности большую роль играет финансовый менеджмент – управление структурой активов и пассивов. Значимое стабильное (в соответствии с bootstrap проверкой) влияние на эффективность оказывают:

- уровень покрытия страховых резервов собственным капиталом – влияние отрицательно, что вполне ожидаемо, поскольку увеличение собственного капитала осуществляется прежде всего за счет нераспределенной прибыли, уменьшая инвестиционные возможности страховой организации в следующем отчетном периоде;
- уровень долговой нагрузки – влияние нелинейно (см. рис. 5) с изменением направления, что также соответствует экономическому смыслу данного показателя: до определенного уровня заемные средства увеличивают инвестиционные возможности организации, оказывая положительное влияние на прибыль, однако при достижении границ инвестиционных возможностей страховая организация начинает неэффективно использовать займы, не связывая их с генерацией дополнительной прибыли, покрывающей расходы на их обслуживание;
- коэффициент текущей ликвидности – влияние положительное, но нелинейное (см. рис. 6), что свидетельствует об ограниченных возможностях повышения эффективности за счет увеличения объема высоколиквидных (оборотных) активов, скорость роста эффективности невелика;
- коэффициент убыточности – влияние, вполне ожидаемо, отрицательное: рост данного показателя сопряжен с ростом страховых выплат, которые снижают инвестиционные возможности компаний.

Также следует отметить положительное стабильное влияние размера компании на ее эффективность. В страховом бизнесе более крупные организации более эффективны.

Что касается страховой специализации, то для столичных компаний устойчивое положительное влияние на эффективность оказывает только «Доля страхования от несчастных случаев и болезней». Мы предполагаем, что именно на этот показатель следует опираться при формировании краткосрочных планов развития. Доли прочих видов страхования также оказывают значимое положительное влияние на ROA для всех столичных компаний, но их влияние неустойчиво.

Данное исследование подтвердило, что качество моделирования статистической взаимосвязи между экономическими показателями существенно повышается при учете нелинейного характера связи. Авторы уже получали ранее аналогичные результаты для страховых компаний в рамках исследования влияния института перестрахования на устойчивость бизнеса [Поляков, Полякова, 2021], кредитных организаций [Chuvakov, Polyakov, 2017; Поляков, Полякова, 2017], предприятий реального сектора [Полякова, Еремеева, Поляков, 2016]. Во всех случаях характер нелинейной связи был достаточно сложным и описать его удавалось лишь с помощью алгоритма MFP [Royston, Sauerbrei, 2008]. Результат учета нелинейности неизменно приводил к заметному улучшению стандартных показателей качества моделирования – информационных критериев Акаике и Шварца.

Отметим, что часть показателей в результате автоматического выбора спецификации модели в рамках алгоритма MFP в итоге вошла в модель линейно. Для этих пока-

зателей существуют значения, начиная с которых их влияние на эффективность положительно и растет линейно с ростом этих факторов. Этот факт может оказать влияние на процесс финансового планирования и управления в страховых организациях.

Включение нелинейных элементов в модель статистической взаимосвязи между показателем ROA и объясняющими переменными позволило сделать ряд полезных для финансового менеджмента страховых организаций выводов. Построенные в данном исследовании модели рассматривались как инструмент поддержки принятия решений об управлении эффективностью организаций. Значительная часть включенных в модель показателей доступна для управления со стороны управленческого состава страховых компаний.

\* \*  
\*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Васильева Т.С.* Актуальные вопросы развития регионального рынка страхования и его роль в экономике // Проблемы развития территории. 2020. 107(3). С. 103–115.

*Головань С.В., Назин В.В., Пересецкий А.А.* Непараметрические оценки эффективности российских банков // Экономика и математические методы. 2010. Т. 46. № 3. С. 43–57.

*Ипатова И.Б., Пересецкий А.А.* Техническая эффективность предприятий отрасли производства резиновых и пластмассовых изделий // Прикладная эконометрика. 2013. Т. 32. № 4. С. 71–92.

*Краснопеева Н.А., Назруллаева Е.Ю., Пересецкий А.А., Щетинин Е.И.* Экспортировать или нет? Экспортный статус и техническая эффективность российских предприятий // Вопросы экономики. 2016. № 7. С. 123–146.

*Полякова М.В., Поляков К.Л.* Влияние института перестрахования на финансовые результаты страховых компаний // Журнал институциональных исследований. 2021. 13(3). С. 117–130.

*Полякова М.В., Поляков К.Л.* Моделирование устойчивости российских банков в период реформирования банковской системы // Вопросы статистики. 2017. 1(12). С. 25–39.

*Полякова М.В., Еремеева И.С., Поляков К.Л.* Моделирование вероятности банкротства предприятий реального сектора экономики // Вопросы статистики. 2018. 25(12). С. 12–27.

*Стейскал Е.А., Ефимов О.Н., Хажиева З.Р.* Региональный страховой бизнес: системные проблемы деятельности // Российское предпринимательство. 2019. 20(4). С. 1007–1020.

*Цыганов А.А., Кириллова Н.В.* Страховой рынок Российской Федерации. Региональный аспект // Экономика региона. 2018. 14 (4). С. 1270–1281.

*Эксперт РА.* Рэнкинги страховых компаний по итогам 2020 года [Электронный ресурс]: Эксперт РА. (<https://www.raexpert.ru/rankingtable/insurance/2020/1/>) (Дата обращения: 14.02.2023)

*Baltagi V.H.* Econometric Analysis of Panel Data. 5<sup>th</sup> ed. Wiley, 2005.

*Banerjee R., Majumdar S.* Impact of Firm Specific and Macroeconomic Factors on Financial Performance of the UAE Insurance Sector // Global Business and Economics Review. 2018. 20(2). P. 248–261.

*Barua B., Barua S., Rana R.H.* Determining the Financial Performance of Non-Life Insurers Static and Dynamic Panel Evidence from an Emerging Economy // Journal of Developing Areas. 2018. 52(3). P. 153–167.

*Ben Dhiab L.* Determinants of Insurance Firms' Profitability: An Empirical Study of Saudi Insurance Market // Journal of Asian Finance, Economics and Business. 2021. 8(6). P. 235–243.

*Chuvakov D.M., Polyakov K.L.* Methodology of Model Structure Choice in Logistic Modelling // Actual Problems of System and Software Engineering 2017. Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Conference

on Actual Problems of System and Software Engineering Supported by Russian Foundation for Basic Research. Project № 17-07-20565 / Ed. by Cavalli A.R., Petrenko A., Pozin B. Aachen: CEUR Workshop Proceedings, 2017. 41. P. 327–332.

*Efron B.* The Jackknife, the Bootstrap and Other Resampling Plans. Philadelphia: Society for Industrial and Applied Mathematics, 1982.

*Geamănu M.* Economic Efficiency and Profitability // Studia Universitatis “Vasile Goldiș” Arad, Economics Series. 2011. 21(2). P. 116–119.

*Gockov Gj., Kamenjarska T.* Empirical Analysis of the Factors Determining the Profitability of Insurance Companies in the Republic of North Macedonia // Financial Studies. 2021. 25(1). P. 48–64.

*Killins R.N.* Firm-Specific, Industry-Specific and Macroeconomic Factors of Life Insurers’ Profitability: Evidence from Canada // The North American Journal of Economics and Finance. 2020. 51:101068.

*Marjanović I., Popović Ž.* Profitability Determinants of Insurance Companies in the Republic of Serbia // Economic and Financial Challenges for Balkan and Eastern European Countries. Springer, 2020. P. 133–159.

*Morara K., Sibindi A.B.* Determinants of Financial Performance of Insurance Companies: Empirical Evidence Using Kenyan Data // Journal of Risk and Financial Management. 2021. 14(12).

*Priya K., Velampy T.* Efficiency and Profitability: A Case Study of Banking Sector in Sri Lanka // Global Journal of Management and Business Research Accounting and Auditing. 2013. 13(5). P. 51–58.

*Royston P., Altman D.G.* Regression Using Fractional Polynomials of Continuous Covariates: Parsimonious Parametric Modelling // Journal of the Royal Statistical Society. Series C (Applied Statistics). 1994. 43(3). P. 429–467.

*Royston P., Sauerbrei W.* Multivariable Model-Building: A Pragmatic Approach to Regression Analysis Based on Fractional Polynomials for Continuous Variables. Wiley, 2008.

*White H.A.* Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity // Econometrica. 1980. 48(4). P. 817–838.

## **Analysis of the Determinants of the Effectiveness of Russian Insurance Companies Leading in Terms of Insurance Premiums**

**Konstantin Polyakov<sup>1</sup>, Marina Polyakova<sup>2</sup>, Svetlana Gracheva<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> National Research University Higher School of Economics,  
20, Myasnitskaya str., Moscow, 101000, Russian Federation.  
E-mail: polyakov.kl@hse.ru

<sup>2</sup> National Research University Higher School of Economics,  
20, Myasnitskaya str., Moscow, 101000, Russian Federation.  
E-mail: mpolyakova@hse.ru

<sup>3</sup> National Research University Higher School of Economics,  
20, Myasnitskaya str., Moscow, 101000, Russian Federation.  
E-mail: sgracheva@hse.ru

This study is devoted to analyzing the nature of the influence of a number of internal and external factors on the effectiveness of Russian insurance companies that demonstrate excellent financial results, taking into account the location of their head office. Return on assets (ROA) is considered as a measure of efficiency. The authors do not pretend to the comprehensive nature of the results obtained and note their close relationship with the characteristics of the external economic environment.

The analysis includes indicators whose values are available for management by the financial management of the company. Thus, the results obtained can be used to solve the problem of profitability management. The purpose of the study is to describe possible ROA management mechanisms, taking into account regional specifics.

The study included two groups of insurance companies for insurance other than life insurance – "metropolitan" with head office in Moscow or St. Petersburg and "regional", with head offices located in regional centers. For these groups, models of the statistical relationship between the value of return on assets and the values of a number of indicators traditionally taken into account when studying the problems of managing the profitability of the insurance business were built. To build models, samples were formed based on the annual reporting for the period from 2017 to 2020 (SPARK) of the group of leaders in terms of insurance premiums of the Expert RA rating agency based on the results of 2020.

The specification of models for "metropolitan" and "regional" companies was carried out taking into account the possible nonlinear nature of the statistical relationship of explanatory indicators with the ROA indicator based on the MFP algorithm. As a result of the construction and optimization of models for a number of indicators, a nonlinear form of their entry into the model was identified, which is useful for making financial decisions.

The result of the study was the conclusion about significantly different possible mechanisms of profitability management for "metropolitan" and "regional" companies. If financial management plays an important role in this process for "metropolitan" insurance companies – managing the structure of assets and liabilities, then for "regional" companies the determining factor is their specialization in certain types of insurance.

**Key words:** insurance companies; company profitability; ROA; fractional polynomials; MFP.

**JEL Classification:** D81, G22, G32.

\* \*  
\*

## References

- Baltagi B.H. *Econometric Analysis of Panel Data*. 5<sup>th</sup> ed. Wiley, 2005.
- Banerjee R., Majumdar S. (2018) Impact of Firm Specific and Macroeconomic Factors on Financial Performance of the UAE Insurance Sector. *Global Business and Economics Review*, 20, 2, pp. 248–261.
- Barua B., Barua S., Rana R.H. (2018) Determining the Financial Performance of Non-Life Insurers Static and Dynamic Panel Evidence from an Emerging Economy. *Journal of Developing Areas*, 52, 3, pp. 153–167.
- Ben Dhiab L. (2021) Determinants of Insurance Firms' Profitability: An Empirical Study of Saudi Insurance Market. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 8, 6, pp. 235–243.
- Chuvakov D.M., Polyakov K.L. (2017) Methodology of Model Structure Choice in Logistic Modelling. *Actual Problems of System and Software Engineering 2017*. Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Conference on Actual Problems of System and Software Engineering Supported by Russian Foundation for Basic Research (eds. A.R. Cavalli, A. Petrenko, B. Pozin). Aachen: CEUR Workshop Proceedings, 41, pp. 327–332.
- Efron B. (1982) *The Jackknife, the Bootstrap and Other Resampling Plans*. Philadelphia: Society for Industrial and Applied Mathematics.
- Expert RA (2020) Rankings of Insurance Companies by the End of 2020 [Electronic resource]: Expert RA. Available at: <https://www.raexpert.ru/rankingtable/insurance/2020/1/> (date of application: 02/14/2023) (In Russ.)
- Geamănu M. (2011) Economic Efficiency and Profitability. *Studia Universitatis "Vasile Goldiș" Arad, Economics Series*, 21, 2, pp. 116–119.
- Gockov Gj., Kamenjarska T. (2021) Empirical Analysis of the Factors Determining the Profitability of Insurance Companies in the Republic of North Macedonia. *Financial Studies*, 25, 1, pp. 48–64.
- Golovan S.V., Nazin V.V., Peresetsky A.A. (2010) Nonparametric Estimates of the Effectiveness of Russian Banks. *Economics and Mathematical Methods*, 46, 3, pp. 43–57. (In Russ.)
- Ipatova I.B., Peresetsky A.A. (2013) Technical Efficiency of Enterprises in the Industry of Production of Rubber and Plastic Products. *Applied Econometrics*, 32, 4, pp. 71–92. (In Russ.)

- Killins R.N. (2020) Firm-Specific, Industry-Specific and Macroeconomic Factors of Life Insurers' Profitability: Evidence from Canada. *The North American Journal of Economics and Finance*, 51, 101068.
- Krasnopeeveva N.A., Nazrullayeva E.Yu., Peresetsky A.A., Shchetinin E.I. (2016) Export or Not? Export Status and Technical Efficiency of Russian Enterprises. *Economic Issues*, 7, pp. 123–146. (In Russ.)
- Marjanović I., Popović Ž. (2020) Profitability Determinants of Insurance Companies in the Republic of Serbia. *Economic and Financial Challenges for Balkan and Eastern European Countries*. Springer, pp. 133–159.
- Morara K., Sibindi A.B. (2021) Determinants of Financial Performance of Insurance Companies: Empirical Evidence Using Kenyan Data. *Journal of Risk and Financial Management*, 14, 12.
- Polyakova M.V., Polyakov K.L. (2021) The Influence of the Reinsurance Institute on the Financial Results of Insurance Companies. *Journal of Institutional Research*, 13, 3, pp. 117–130. (In Russ.)
- Polyakova M.V., Polyakov K.L. (2017) Modeling the Stability of Russian Banks During the Reformation of the Banking System. *Voprosy Statistiki*, 1, 12, pp. 25–39. (In Russ.)
- Polyakova M.V., Eremeeva I.S., Polyakov K.L. (2018) Modeling the Probability of Bankruptcy of Enterprises in the Real Sector of the Economy. *Voprosy Statistiki*, 25, 12, pp. 12–27. (In Russ.)
- Priya K., Velnampy T. (2013) Efficiency and Profitability: A Case Study of Banking Sector in Sri Lanka. *Global Journal of Management and Business Research Accounting and Auditing*, 13, 5, pp. 51–58.
- Royston P., Altman D.G. (1994) Regression Using Fractional Polynomials of Continuous Covariates: Parsimonious Parametric Modelling. *Journal of the Royal Statistical Society. Series C (Applied Statistics)*, 43, 3, pp. 429–467.
- Royston P., Sauerbrei W. (2008) *Multivariable Model-Building: A Pragmatic Approach to Regression Analysis Based on Fractional Polynomials for Continuous Variables*. Wiley.
- Steiskal E.A., Efimov O.N., Khazhieva Z.R. (2019) Regional Insurance Business: Systemic Problems of Activity. *Russian Entrepreneurship*, 20, 4, pp. 1007–1020. (In Russ.)
- Tsyganov A.A., Kirillova N.V. (2018) Insurance Market of the Russian Federation. The Regional Aspect. *The Economy of the Region*, 14, 4, pp. 1270–1281. (In Russ.)
- Vasilyeva T.S. (2020) Topical Issues of the Development of the Regional Insurance Market and its Role in the Economy. *Problems of Territorial Development*, 107, 3, pp. 103–115. (In Russ.)
- White H.A. (1980) Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity. *Econometrica*, 48, 4, pp. 817–838.

УДК 336.13, 336.221.4

## Модели налогово-бюджетных систем в мире: место России<sup>1</sup>

**Тимушев Е.Н., Михайлова А.А.**

В статье выявляются и рассматриваются в общемировом контексте основные особенности налогово-бюджетной системы Российской Федерации в части структуры налоговой нагрузки, распределения налоговых доходов, налоговой самостоятельности, вертикальной несбалансированности и использования нормативов отчислений от налоговых доходов. Анализ основан на комплексе данных от Федерального казначейства, ФНС России, Международного валютного фонда (МВФ), Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и организации «Объединенные города и местные власти» (United Cities and Local Governments, UCLG). Комплексность исследования обеспечивается широтой объекта и источников информации, анализом качественных характеристик налогово-бюджетных систем и их количественных критериев, обработкой и анализом данных на нескольких уровнях межбюджетных отношений, учетом рентных доходов и страховых взносов, а также оценкой несоответствий методологий и данных налоговой статистики в России, некоторых государствах мира и на уровне международных организаций. Показано, что в России сложилась уникальная модель налогово-бюджетных отношений. С одной стороны, она близка к модели Австрии и отчасти Индонезии и ЮАР – с низкой налоговой самостоятельностью, слабой развитостью нормативов отчислений и высокой несбалансированностью на внутрорегиональном уровне. С другой стороны, она имеет черты развитых федераций – со значительным уровнем децентрализации и вертикальной сбалансированностью на федеральном уровне. Однако оценка децентрализации в России может быть завышена высокими рентными поступлениями, которые обычно относятся к неналоговым доходам. Установлено, что развитый добывающий сектор в России дает возможность снизить налоговую нагрузку на основные факторы производства, что повышает конкурентоспособность национальной экономики. Кроме этого, сложившийся паритет по трем основным

---

<sup>1</sup> Статья подготовлена в рамках реализации государственного задания РАНХиГС.

**Тимушев Евгений Николаевич** – к.э.н., с.н.с., Центр региональной политики, Институт прикладных экономических исследований, РАНХиГС, с.н.с., Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера ФИЦ Коми НЦ УрО РАН. E-mail: timushev-en@ranepa.ru

**Михайлова Анна Александровна** – к.э.н., доцент, ведущий научный сотрудник, Центр региональной политики, Институт прикладных экономических исследований, РАНХиГС. E-mail: aam@irof.ru

Статья поступила: 17.04.2024/Статья принята: 11.09.2024.

видам налогов – на доходы, труд и товары и услуги – указывает на то, что налоговая нагрузка в России является не только небольшой по мировым меркам, но и сбалансированной. Выявлен малый и снижающийся объем налоговых доходов на уровне местных бюджетов, и отрыв от развитых федераций в данном аспекте, и даже от Бразилии, все больше увеличивается. Впервые сформулирована закономерность, которая отражается в практике налогово-бюджетных отношений всех стран мира: нельзя иметь одновременно высокие уровни всех трех основных показателей – степени вертикальной несбалансированности, налоговой самостоятельности на субнациональном уровне и масштабов использования нормативов отчислений.

**Ключевые слова:** мировые федерации; структура налогов; вертикальная несбалансированность; налоговая самостоятельность; нормативы отчислений; децентрализация; местные бюджеты.

**DOI:** 10.17323/1813-8691-2024-28-3-496-524

**Для цитирования:** Тимушев Е.Н., Михайлова А.А. Модели налогово-бюджетных систем в мире: место России. *Экономический журнал ВШЭ*. 2024; 28(3): 496–524.

**For citation:** Timushev E.N., Mikhaylova A.A. Models of Fiscal Systems in the World: The Place of Russia. *HSE Economic Journal*. 2024; 28(3): 496–524. (In Russ.)

## Введение

Эффективность налогово-бюджетной политики в качестве ответа на экономический кризис или стагнацию в экономике часто становится объектом дискуссий. В последнее время основной акцент ставится на эффективности мер бюджетного стимулирования для увеличения совокупного спроса в целях стабилизации экономики [Широв и др., 2024]. Но с наступлением новой реальности 2022 г. возросли риски утраты финансовой устойчивости, что ослабило потенциал федеральной межбюджетной политики. Это актуализировало тему идентификации доступных механизмов и инструментов поддержания стабильности. В то же время анализ зарубежного опыта построения эффективной налогово-бюджетной системы пока не получил достаточного внимания.

Цель данной работы – выявить основные особенности и тенденции в налогово-бюджетной системе Российской Федерации в таких широких аспектах, как структура налогообложения, вертикальная несбалансированность и налоговая самостоятельность на субнациональном уровне. Достижение цели предполагает проведение комплексного анализа данных о развитии налоговой системы и межбюджетных отношений в России в общемировом контексте. В рамках исследования рассматриваются следующие особенности налогово-бюджетных систем мира: видовая структура налоговых доходов, их межуровневое распределение и налоговая самостоятельность на субнациональном уровне, степень вертикальной несбалансированности и масштаб использования нормативов отчислений от налоговых доходов.

В данной работе представлены результаты анализа характеристик налогово-бюджетных систем мира с опорой одновременно на данные отечественной статистики (Фе-

дерального казначейства, Минфина России) и международных организаций – Международного валютного фонда (МВФ), Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и консорциума ОЭСР и Международной организации «Объединенные города и местные власти». Опора как на отечественные, так и международные данные, их прямое сопоставление и аккуратная интерпретация ценны тем, что так как методики получения данных отличаются довольно сильно, понимание их различий одновременно с анализом данных открывает более широкую картину основных черт и тенденций. Продемонстрированы и учтены несоответствия методологий учета в России, некоторых государствах мира и на уровне международных организаций. Анализ проведен на большом временном отрезке, насколько позволили доступные данные, и с отдельным учетом рентных платежей и платежей социального характера. Сравнения осуществляются в основном по данным за 2019 г. Это связано с несколькими причинами. Во-первых, чтобы не учитывать антикризисные изменения, произошедшие в мире в ответ на наступление пандемии коронавирусной инфекции в 2020 г. Во-вторых, в силу проблем с получением более современных данных. В России проблемы с доступностью данных связаны с геополитическим кризисом, обострившимся в 2022 г. На уровне МВФ же прекратилось обновление базы данных «Fiscal Decentralization», где на данный момент (май 2024 г.) наиболее свежие данные представлены лишь за 2020 г.

### Обзор литературы

Насколько нам известно, сравнительный международный анализ структуры налоговой нагрузки до сих пор в отечественной литературе проведен не был. Аспект децентрализации налоговых доходов является более популярной темой (см., например: [Климанов, Михайлова, 2021]), однако и здесь довольно мало работ, в которых количественные оценки сочетались бы с качественными характеристиками систем стран мира.

Литература на тему структуры налоговой нагрузки весьма обширна. Замечено, что структура взимаемых налогов оказывает разное влияние на экономические стимулы субъектов хозяйственной деятельности. При этом консенсус об оптимальной структуре налогов до сих пор не достигнут. В одних исследованиях показано, что налоги на товары считаются более предпочтительными по сравнению с налогами на труд – как с точки зрения бюджетной консолидации, так и поддержки экономического роста [Anderson, Hunt, Snudden, 2014]. Величина негативного эффекта налогов на труд зависит от многих факторов, прежде всего от качества системы социального страхования и эффективности рынка труда [Burda, Weder, 2016]. Другие разработки, в которых ученые подходят к вопросу с точки зрения баланса выпуска и занятости, говорят в поддержку смещения налоговой нагрузки в сторону налогов на труд и снижения ставки по налогу на капитал [Roeger, 2007] или же просто предпочтительности низких налогов на капитал при прочих равных условиях [Gottardi, Kajii, Nakajima, 2016]. Но все результаты, отраженные в большом числе работ на тему оптимальной структуры налогообложения, зависят от множества нюансов, таких как сделанные допущения относительно того, рассматривается частичное или полное равновесие, о какой рыночной структуре идет речь, параметры калибровки модели и иных [Colciago, 2016]. В целом же в литературе обычно затрагиваются более общие аспекты налогового администрирования. С одной стороны, теория диктует предпочтительность динамического подхода к установлению структуры налогов со стороны государства с точки

зрения максимизации выпуска в экономике. В идеале даже предпочтительнее устанавливать различные режимы налогообложения для разных сфер и отраслевых рынков. Так, оптимальные элементы налоговой нагрузки зависят от сложившейся производительности факторов производства (капитала и труда), эффектов масштаба, на которые влияет эффект скопления экономических агентов (congestion) [Eicher, Turnovsky, 2000]. Также показано, что оптимальный уровень налогов на доходы и капитал зависит от структуры рынка (монополия или конкуренция) и барьеров на вход и выход [Chang et al., 2007]. С другой стороны, с точки зрения искажения (distortion) стимулов экономических агентов режим налогообложения должен быть стабильным и нейтральным. Неизменность правил взимания налогов следует из концепции стабильной налоговой нагрузки (tax smoothing), согласно которой элементы налогов не должны пересматриваться под влиянием фазы экономического цикла или потребностей государства в финансировании расходов [Barro, 1979]. Нейтральность налогообложения достигается тогда, когда оно не влияет на экономическое поведение участников рынка [Mises von, 1998]. Выход с точки зрения улучшения структуры налоговой нагрузки в той или иной бюджетной системе может скрываться в сопоставлении с индикаторами бюджетных систем других стран с аналогичным государственным устройством, структурой экономики, общественно-исторической траекторией развития и так далее, и поиске причин возможных несоответствий. Это обуславливает важность сравнительного подхода к теме построения механизмов налогово-бюджетной системы.

Немаловажным вопросом в условиях федеративного государства и децентрализованной модели межбюджетных отношений является и распределение налоговых доходов по уровням бюджетной системы. Объективная обусловленность складывающегося распределения, как, впрочем, и целенаправленная политика его регулирования, тесно связаны с тремя целями государственного управления, восходящими к работам Р. Масгрейва [Musgrave, 1959] – таким как экономическая эффективность, социальная справедливость и макроэкономическая стабильность [Oates, 1999]. Благоприятное влияние значимых полномочий на местном и региональном уровнях бюджетной системы на экономическое развитие отражено в огромном количестве научных публикаций [Baskaran, Feld, Schnellenbach, 2016]. Причем тезис о положительных свойствах фискальной децентрализации обосновывается как в работах теоретического уклона [Congleton, Kyriacou, Vacaria, 2003] в рамках концепции эндогенного экономического роста, так и в работах с эмпирическим уклоном [Ligthart, Oudheusden van, 2017]. Несмотря на очевидность благоприятных эффектов достаточных субнациональных полномочий в теории, практика бюджетного администрирования сталкивается с реальностью сложившихся институтов, структуры экономики и качества госуправления. Так, в большом числе исследований, например [Neuyartí, 2010], показано, что в развивающихся странах обычно наблюдается более низкий уровень фискальной децентрализации, чем в развитых странах. Это происходит вследствие недостатков политической системы, низкого качества госуправления на местах, а также недостаточного уровня подотчетности системы органов власти.

Таким образом, необходимым условием обнаружения недостатков, определения способов их устранения и совершенствования бюджетной системы Российской Федерации является сравнительный анализ качественных характеристик налогово-бюджетных систем стран мира в дополнение к количественным. На текущем этапе развития бюджетной системы с продолжающейся централизацией межбюджетных отношений [Yushkov, Savul-

kin, Oding, 2017] и высокими рисками долговой устойчивости, особенно на региональном уровне [Михайлова, Тимушев, 2020], ее совершенствование в высшей степени актуально.

### Методика исследования

В данной работе используются общенаучные методы (анализ, синтез), сравнение, группировка и балансовый метод. Кроме этого, существенную роль в исследовании играет применение методов классификации и типологии – в целях разбивки государств по разным группам на основе количественных данных статистики и определения общих черт и отличий в моделях межбюджетных отношений в разных странах мира.

В рамках проведенного исследования выполнен обзор основных особенностей бюджетных систем и межбюджетных отношений в государствах мира, которые имеют федеративное устройство либо которые де-факто можно отнести к федерациям (квази-федерации). В работе проанализированы следующие страны мира, кроме России: Австралия, Австрия, Бельгия, Канада, Германия, Испания, Швейцария и США (считаются странами с развитой экономикой), Бразилия, Индонезия, Мексика и ЮАР (развивающиеся страны). Всего 13 государств мира. Из их числа Испания, Индонезия и ЮАР формально относятся к унитарным государствам, хотя во многих исследованиях, например [Stegarescu, 2005; Shair-Rosenfield, Marks, Hooghe, 2014; Rodden, Eskeland, Litvack, 2003], соответственно, в силу децентрализации бюджетной системы, они изучаются в группе государств с федеративным устройством. Всего же в мире насчитывается 26 государств с номинальным федеративным устройством, десять из которых рассматриваются в данной работе. К оставшимся за пределами нашего внимания относятся такие федерации, как Аргентина, Босния и Герцеговина, Венесуэла, Индия, Ирак, Малайзия, Микронезия, Непал, Нигерия, Объединенные Арабские Эмираты, Пакистан, Республика Судан, Республика Южный Судан, Сомали, Федерация Сент-Кристофера и Невиса и Эфиопия. Выборка анализируемых стран обусловлена доступностью данных. Так, в базе данных МВФ «Fiscal Decentralization» по показателю вертикальной несбалансированности представлены сведения лишь о четырнадцати федерациях, в числе которых Босния и Герцеговина, Республика Непал, Сомали и Объединенные Арабские Эмираты. Таким образом, у МВФ нет оценок несбалансированности для таких федераций, как, например, Аргентина, Индия, Нигерия, Пакистан, Венесуэла. В свою очередь, данные ОЭСР об уровне налоговой самостоятельности на субнациональном уровне содержат сведения лишь о девяти федерациях из числа рассматриваемых государств, не давая оценок для России и Индонезии, но при этом предлагая данные, в частности, для Испании и ЮАР. По Аргентине, Индии, Нигерии, Пакистану и Венесуэле у ОЭСР также нет данных.

Информационной базой исследования стали отчетные данные Федерального казначейства, Федеральной налоговой службы (форма 1-НМ в разрезе субъектов) и Минфина России (раздел статистики официального сайта<sup>2</sup>), а также статистика Росстата (в части объема ВВП). В рамках анализа международной статистики используются базы данных МВФ «Government Finance Statistics. Revenue» и «Fiscal Decentralization»<sup>3</sup>, а также методическое руководство по бюджетному учету и фискальной отчетности «Government Finance

<sup>2</sup> См.: <https://minfin.gov.ru/ru/statistics/> (дата обращения: 05.12.2023).

<sup>3</sup> См.: <https://data.imf.org/> (дата обращения: 16.10.2023).

Statistics Manual 2014»<sup>4</sup>. Важный источник информации о качественных характеристиках налогово-бюджетных систем – это наиболее поздний страновой обзор «World Observatory on Subnational Government Finance and Investment (SNG-WOFI)» (третий выпуск) (далее – Обзор «SNG-WOFI»), организованный и составленный в рамках совместного проекта ОЭСР и международной организации «Объединенные города и местные власти» (United Cities and Local Governments, UCLG)<sup>5</sup> (далее – данные ОЭСР/UCLG). Дополнительно используются количественные оценки ОЭСР об уровне налоговой автономии на субнациональном уровне в странах мира с оценками об интенсивности использования нормативов отчислений от налоговых доходов<sup>6</sup>. Также используются официальные сайты государственных органов Австралии, Канады, США и Австрии, содержащие данные по основным параметрам налоговых доходов и бюджетов. Национальная статистика по определению не унифицирована, и поиск необходимых сведений в ней особенно трудоемок, что делает ее существенно более сложным для получения источником информации в сравнении с данными международных организаций.

В части сугубо количественного анализа проведено исследование видовой структуры налоговых доходов и их межуровневого распределения в странах мира.

Поясним, как в целях исследования сформированы расчетные данные о структуре доходов консолидированных бюджетов стран мира, с учетом страховых взносов. В *части данных МВФ*: используется база данных «Government Finance Statistics. Revenue» для консолидированного бюджета государства (General Government). Методология МВФ изначально делит все налоги на несколько больших групп, основными из которых являются налоги на доходы, прибыль и прирост капитала (Taxes on income, profits, and capital gains), налоги на заработную плату (Taxes on payroll and workforce) и налоги на товары и услуги (Taxes on goods and services). Отдельно учитываются страховые взносы (Social contributions). Вместе с тем в целях данного исследования для каждого государства эти виды поступлений были отнесены к налогам на заработную плату. Согласно методологии МВФ, налоги, связанные с эксплуатацией месторождений полезных ископаемых, отражаются по статье «Прочие доходы» («Other revenue») – «Доходы от собственности» («Property income») – Рента («Rent»). При этом понятие ренты трактуется строго как доход, получаемый владельцем природных ресурсов за передачу этих активов в распоряжение другим лицам. Это означает, что налоговые доходы, связанные с эксплуатацией месторождений полезных ископаемых, в отчетности могут быть разнесены по нескольким статьям. Так, в методическом руководстве специально оговаривается, что в зависимости от характера поступлений они могут быть классифицированы и как налоги на доходы, прибыль и прирост капитала, и как налоги на товары и услуги, и как прочие доходы по статье «Рента». Для целей анализа мы отдельно выделяем данные по показателю «Rent revenue» в базе МВФ и досчитываем размер остальных доходов. В *части данных Федерального казначейства* о структуре доходов консолидированного бюджета РФ с акцентом на разные виды налоговых доходов: к налогам на доходы, прибыль и прирост капитала отнесены

---

<sup>4</sup> Government Finance Statistics Manual 2014. Washington, D.C.: International Monetary Fund, 2014. (<https://www.imf.org/external/pubs/ft/gfs/manual/2014/gfsfinal.pdf>) (Дата обращения: 05.12.2023).

<sup>5</sup> 2022 Country Profiles of the World Observatory on Subnational Government Finance and Investment. OECD/UCLG, 2022. (<https://www.sng-wofi.org/country-profiles/>) (Дата обращения: 16.10.2023).

<sup>6</sup> Tax Autonomy Indicators. OECD Fiscal Decentralisation Database. OECD. (<https://www.oecd.org/tax/federalism/fiscal-decentralisation-database/>) (Дата обращения: 22.05.2024).

следующие виды налоговых доходов в бюджетной системе РФ: налог на прибыль организаций, налог на доходы физических лиц и налоги на совокупный доход. К налогам на заработную плату отнесены доходы государственных внебюджетных фондов по Единому социальному налогу (до 2010 г.) и страховые взносы на обязательные пенсионное, социальное и на медицинское виды страхования. Налогами на товары и услуги считаются налоги на товары (работы, услуги), реализуемые и ввозимые на территорию Российской Федерации. Рентные доходы: поступления по налогу на добычу полезных ископаемых и вывозные таможенные пошлины. Остальные доходы рассчитываются как разница между «Всего доходы» и суммой перечисленных видов налоговых доходов.

Поясним, как сформирована база данных о распределении налоговых доходов с учетом страховых взносов по уровням бюджетной системы стран мира. В части данных МВФ: используется база данных «Government Finance Statistics. Revenue» для консолидированного бюджета государства (General Government), федерального бюджета с учетом внебюджетных фондов (Central Government, including Social Security Funds), бюджетов регионов (State Governments) и местных бюджетов (Local Governments) в части сумм по показателям «Налоговые доходы» (Taxes) и «Социальные взносы» (Social contributions). В части данных Федерального казначейства и ФНС России: на основе Отчета об исполнении консолидированного бюджета Российской Федерации и бюджетов государственных внебюджетных фондов выделены данные в разрезе федерального бюджета, бюджетов государственных внебюджетных фондов и консолидированных бюджетов субъектов по следующим видам доходов: налоги на прибыль, доходы; страховые взносы на обязательное социальное страхование; налоги на товары (работы, услуги), реализуемые на территории Российской Федерации; налоги на товары, ввозимые на территорию Российской Федерации; налоги на совокупный доход; налоги на имущество; налог на добычу полезных ископаемых. Данные формы 1-ФНС необходимы для выделения налоговых доходов местных бюджетов. Далее осуществляется проверка равенства сумм налоговых доходов по уровням бюджетной системы отчетной величине доходов консолидированного бюджета Российской Федерации и бюджетов государственных внебюджетных фондов и рассчитывается удельный вес налоговых доходов каждого уровня. Таким образом, ни для России, ни для других государств не учитываются неналоговые доходы бюджетов, включая ту часть из них, которая имеет рентный характер. Дополнительные расчеты, которые позволили бы полностью и отдельно учесть доходы, связанные с эксплуатацией месторождений полезных ископаемых, были бы весьма трудоемки, особенно по данным МВФ.

В целом полнота используемых источников, подход к расчету показателей и используемые методы позволяют рассчитывать на получение достоверных результатов.

В части качественных характеристик в каждой из выделенных стран при анализе материалов Обзора «SNG-WOFI» мы обратили пристальное внимание на такие особенности, как состояние вертикальной фискальной несбалансированности, степень налоговой самостоятельности на субнациональном уровне и развитость механизма нормативов отчислений по налоговым доходам. Нам неизвестны работы, в которых данные показатели анализировались бы в комплексе. Несмотря на это, на наш взгляд, эти три признака позволяют в общих чертах достаточно полно выделить соответствующую модель налогово-бюджетных отношений и сопоставить модели налогово-бюджетных систем, сложившиеся

ся в разных странах мира. Поясним, что понимается под этими тремя аспектами налогово-бюджетных систем.

*Вертикальная несбалансированность* (Vertical Fiscal Imbalance, VFI) представляет собой превышение расходных полномочий над доходными на нижних уровнях бюджетной системы, что обуславливает широкое использование межбюджетных трансфертов, прежде всего на федеральном уровне. В отличие от показателя дотационности, VFI учитывает совершенные заимствования и баланс между полученными и предоставленными межбюджетными трансфертами (1). Данный показатель является одним из критериев устойчивости бюджетной системы, применяемых МВФ [Lledó et al., 2018]. Несмотря на разнообразие подходов к расчету показателя, МВФ использует версию VFI, отраженную в работах [Aldasoro, Seiferling, 2014; Eyraud, Lusinyan, 2013]. Сведения о величине VFI в разрезе стран и уровней бюджетных систем публикуются в базе данных «Fiscal Decentralization».

$$(1) \quad VFI = \frac{\text{Дефицит} + (\text{Входящие трансферты} - \text{Исходящие трансферты})}{\text{Расходы региона прямые}}.$$

Дефицит бюджета (показатель «Дефицит») берется со знаком «+», профицит бюджета – со знаком «-».

*Налоговая самостоятельность на субнациональном уровне* оценивается как широта полномочий регионов по управлению элементами налогов. Она является одной из ключевых характеристик налогово-бюджетной системы в целом. Неслучайно Р. Бодуэй [Boadway, 2006] описывает этот индикатор как наиболее релевантный показатель децентрализации. В отличие от простого соотношения собственных доходов бюджета на том или ином уровне и совокупных доходов бюджетной системы, индикатор налоговой самостоятельности учитывает полномочия по изменению элементов налогообложения, что создает немало методологических трудностей. Наиболее полной базой данных, содержащей количественные оценки налоговой самостоятельности, насколько нам известно, является база данных ОЭСР «Tax Autonomy Indicators»<sup>7</sup>. Методологическое руководство к ней размещено на официальном веб-сайте ОЭСР, но мы используем работу Догерти и соавторов [Dougherty, Harding, Reschovsky, 2019], так как в ней дополнительно дается оценка налоговым полномочиям муниципалитетов в США. В отчете ОЭСР используется оригинальная шкала для определения налоговых полномочий на субнациональном уровне (табл. 1), а количественная оценка осуществляется через долю налоговых доходов, формируемых по каждому из полномочий. Выделяются пять основных категорий налоговой автономии. Они ранжированы в порядке убывания от «а» до «е» в зависимости от того, определяет ли правительство региона/муниципалитета налоговую ставку и/или налоговую базу (путем определения налоговых льгот) либо существует механизм распределения налогов по нормативам отчислений.

---

<sup>7</sup> Tax Autonomy Indicators. OECD. (<https://www.oecd.org/tax/federalism/fiscal-decentralisation-database/>) (Дата обращения: 22.05.2024).

**Таблица 1.**

**Классификация категорий налоговой самостоятельности (автономии) субнациональных органов власти**

Полномочия	Категория
Полномочия по ставке и льготам:	
полные	a1
по согласованию с верхним уровнем власти	a2
Полномочия по ставке:	
полные	b1
верхний уровень власти устанавливает лимиты на изменение ставки	b2
Полномочия по льготам	
полные	c
Механизм нормативов отчислений по налоговым доходам:	
право самостоятельно определить норматив	d1
право влиять на установление норматива	d2
норматив установлен законодательно на верхнем уровне власти и должен меняться реже, чем один раз в год	d3
норматив устанавливается строго верхним уровнем власти ежегодно	d4
Верхний уровень власти устанавливает ставку и льготы	e
Иные случаи	f

*Источник:* Tax Autonomy Indicators. OECD. (<https://www.oecd.org/tax/federalism/fiscal-decentralisation-database/>) (Дата обращения: 22.05.2024; [Dougherty, Harding, Reschovsky, 2019]).

*Нормативы отчислений от налоговых доходов* соответствуют доле общих доходов по соответствующему налогу, подлежащих зачислению в соответствующий бюджет. Это альтернативная межбюджетным трансфертам форма перераспределения бюджетных средств. Несмотря на свою распространенность на практике, данные о нормативах отчислений как таковых в международном разрезе, насколько нам известно, в отдельном виде не публикуются, отчасти из-за трудоемкости корректного расчета. В России же они используются сравнительно мало. Ограниченность данных затрудняет проведение сравнительного анализа. Вместе с тем масштаб применения нормативов отчислений в той или иной бюджетной системе можно оценить, основываясь на уже упомянутой базе данных ОЭСР

«Tax Autonomy Indicators». Недостаток в определении интенсивности использования нормативов отчислений на основе данных ОЭСР о налоговой самостоятельности состоит в том, что оценка может быть занижена в случае, если субнациональные органы власти имеют широкие налоговые полномочия и при этом распределение доходов осуществляется через нормативы отчислений. Такое характерно для Канады, когда доля налоговых доходов, получаемых через нормативы отчислений, оказывается относительно низкой, так как основной удельный вес налоговых доходов отражается как тот, в отношении которого орган власти обладает полномочиями в сфере установления ставки и льгот.

В целях качественной оценки всех трех свойств налогово-бюджетной системы будем использовать следующие критерии (табл. 2). Первичный анализ данных по рассматриваемым государствам показывает, что они в целом адекватно позволяют сформулировать суждения в рамках сравнительного анализа. При этом данные границы будут применяться вне зависимости от доли налоговых доходов, поступающих в бюджеты субнационального уровня, в совокупных налоговых доходах. Например, налоговая самостоятельность Канады и Мексики будет считаться высокой в силу того, что почти по всем налоговым доходам их региональных бюджетов органы власти имеют полномочия регулировать и ставку, и льготы, хотя доля налоговых доходов бюджетов регионов в данных странах составляет, по данным ОЭСР, 39,8 и 4,5% соответственно.

Таблица 2.

**Авторская методика качественной оценки параметров  
налогово-бюджетных систем**

Качественная оценка	Вертикальная несбалансированность	Налоговая самостоятельность на субнациональном уровне	Интенсивность использования нормативов отчислений
Высокая	50 и более	70 и более	30 и более
Средняя	30 – 50	40 – 70	10 – 30
Низкая	Менее 30	Менее 40	Менее 10
Единица измерения	В % от прямых расходов бюджета	В % от налоговых доходов на субнациональном уровне	

Источник: составлено авторами.

## Результаты

В России размер государственного сектора в экономике, измеряемый как величина доходов бюджетов бюджетной системы на единицу валового внутреннего продукта (ВВП), довольно высок – 36% ВВП по данным Федерального казначейства и Минфина России или более 40% ВВП по данным МВФ в 2019 г. (табл. 3). По сравнению с 2005 г. он скорее незначительно сократился, хотя данные из разных источников весьма противоречивы. В то же время эти значения примерно соответствуют средним по всем федеративным государствам мира (39,7%) и по нефедеративным государствам, где показатель несколько ниже (37,7%). Величина налоговых поступлений в бюджетную систему Российской Фе-

дерации в разрезе трех основных видов налогов – на доходы, заработную плату (труд) и товары и услуги – сравнительно невелика. Между ними в России наблюдается своеобразный паритет, чему способствовало снижение удельного веса налогов на доходы, прибыль и прирост капитала в общей налоговой нагрузке и повышение налогов на заработную плату за 2005–2019 гг. Первое было вызвано опережающим ростом объемов ВВП по сравнению с налоговой базой, а второе – повышением налоговой ставки по страховым взносам в начале 2010-х годов. Поддерживать же налоговую нагрузку по основным видам налогов на сравнительно низком уровне в России становится возможным благодаря высокому уровню прочих доходов, которые отражены в сумме по графам «Рентные доходы» и «Остальные» в табл. 3. Такой же феномен наблюдается, например, для Саудовской Аравии (26,3% ВВП). Таким образом, доходы рентного характера в отчетности МВФ не ограничиваются отражением непосредственно в профильной статье «Rent». В более широкой оценке они отражаются и по другим статьям. По существу же, развитый добывающий сектор во многом является преимуществом налоговой системы Российской Федерации, которое дает возможность снизить налоговую нагрузку на основные факторы производства, прежде всего труд, при этом сохраняя общую величину налогового бремени на уровне, сопоставимом со среднемировыми значениями. Определенный баланс по трем основным видам налогов в России можно оценить положительно. Такого не наблюдается в остальных странах мира. Например, смещение в сторону налогов на доходы наблюдается в Австралии, Канаде и ЮАР, налогов на заработную плату – в Германии, Австрии и Испании, налогов на товары и услуги – в Бразилии, ЮАР и Мексике.

Таблица 3.

**Структура доходов консолидированных бюджетов стран мира,  
с учетом страховых взносов, % ВВП**

Государство	Всего доходы		Из них:									
			налоги на доходы, прибыль и прирост капитала		налоги на заработную плату		налоги на товары и услуги		рентные доходы		остальные	
	2005	2019	2005	2019	2005	2019	2005	2019	2005	2019	2005	2019
Россия (по данным МВФ)	39,2	40,9	9,3	8,0	5,1	7,4	7,5	8,2	4,4	6,2	12,8	11,1
Россия (расчеты по данным Федерального казначейства)	39,7	36,0	9,8	8,3	4,2	7,5	8,0	7,7	10,5	7,7	7,2	4,9
Бельгия	48,6	49,3	15,8	15,2	15,3	15,4	12,1	12,4	0,1	0,1	5,2	6,0
Австрия	48,4	49,0	12,1	12,9	17,2	17,8	12,4	12,0	0,1	0,1	6,7	6,3
Германия	42,9	45,8	10,3	12,7	17,5	17,2	10,0	10,0	0,1	0,1	4,9	5,7
Бразилия	...	41,7	...	7,2	...	11,3	...	13,9	...	2,1	...	7,1

Окончание табл. 3.

Государство	Всего доходы		Из них:									
			налоги на доходы, прибыль и прирост капитала		налоги на заработную плату		налоги на товары и услуги		рентные доходы		остальные	
	2005	2019	2005	2019	2005	2019	2005	2019	2005	2019	2005	2019
Канада	40,1	41,5	15,6	17,0	5,2	5,4	8,0	7,6	...	...	11,2	11,5
Испания	38,4	38,2	10,4	10,0	12,6	12,9	11,6	10,6	0,0	0,1	3,8	4,6
ЮАР	30,8	34,9	12,6	13,8	0,8	0,9	9,3	10,1	0,0	0,2	8,2	9,8
Австралия	34,9	34,8	16,9	16,9	1,2	1,3	8,9	7,3	0,4	0,8	7,5	8,4
Швейцария	31,6	32,8	11,5	13,1	6,2	6,5	6,3	5,5	0,1	0,1	7,5	7,5
США	30,8	30,1	12,1	11,6	6,7	6,7	4,4	4,1	0,1	0,1	7,5	7,6
Мексика	...	21,0	...	6,9	...	2,8	...	5,9	...	1,9	...	3,5
Индонезия	...	14,3	...	4,9	...	...	...	5,6	...	1,3	...	2,5

Источник: собственные расчеты по данным МВФ (база данных Government Finance Statistics. Revenue), Федерального казначейства (для России).

В России до трех четвертей налоговых доходов зачисляется в федеральный бюджет и бюджеты государственных внебюджетных фондов, и одна четверть – в консолидированные бюджеты субъектов Российской Федерации (табл. 4). Данная пропорция распределения налоговых доходов в России свидетельствует об относительно высокой доле регионов в консолидированном бюджете, наравне с Бразилией и Германией, хотя данный показатель все же ниже, чем в Канаде и США. Но найденная пропорция сформировалась без учета части доходов от нефтедобывающего сектора добычи полезных ископаемых – методология МВФ большую часть таких доходов не относит к налоговым, как и методология Федерального казначейства, где, например, таможенные пошлины относятся к неналоговым доходам. Тем не менее здесь можно заметить важную негативную тенденцию – снижение доли налоговых доходов на уровне местных бюджетов, несмотря на малый уровень фискальной децентрализации в России на местном уровне еще в 2006 г. Текущий уровень сопоставим с показателями как развивающихся (Индонезия, Мексика), так и развитых федераций (Австралия, Австрия), но намного уступает величине местных доходов в Бразилии, Канаде, Германии, Испании и Швейцарии. По США данные о субнациональных бюджетных системах в базе МВФ отсутствуют, так как не агрегируются на национальном уровне.

**Таблица 4.**

**Распределение налоговых доходов с учетом страховых взносов  
по уровням бюджетной системы стран мира, %**

Государство	Федеральный бюджет, с учетом внебюджетных фондов		Региональные бюджеты		Местные бюджеты	
	2006 г.	2019 г.	2006 г.	2019 г.	2006 г.	2019 г.
Россия (по данным МВФ)	73,1	73,0	22,3	23,4	4,6	3,6
Россия (расчеты по данным Федерального казначейства и ФНС России)	61,8	69,6	30,8	26,6	6,2	3,9
Австралия	82,5	81,9	14,7	15,0	2,9	3,3
Австрия	94,4	94,4	2,2	2,2	3,4	3,4
Бельгия	86,6	80,7	7,7	13,8	5,6	5,4
Бразилия	...	68,4	...	24,8	...	6,7
Канада	52,5	50,9	38,7	39,4	8,8	9,7
Германия	69,0	67,4	23,3	24,5	7,7	8,1
Индонезия	...	89,3	...	7,4	...	3,3
Мексика	...	94,4	...	4,1	...	1,5
ЮАР	95,7	94,3	0,9	1,0	3,5	4,7
Испания	77,5	75,6	14,4	15,3	8,2	9,1
Швейцария	59,2	59,6	25,1	25,0	15,7	15,4
США	66,0	64,6	33,5	35,0	...	...

*Источник:* собственные расчеты по данным МВФ (база данных Government Finance Statistics. Revenue), Федерального казначейства и ФНС России (для России)

Сравним выборочные данные статистики национальных органов власти ряда государств с рассмотренными ранее данными МВФ. Это укажет на корректность использования разных источников при анализе данных о налогово-бюджетной системе России.

Для структуры налоговой нагрузки можно найти лишь одно большое несоответствие – низкую долю налогов на заработную плату в Канаде, отраженную в национальных данных (табл. 5). Несответствие может быть связано с особенностями учета страховых взносов в статистических органах Канады и МВФ. Кроме этого, для США и Австрии отра-

жены более высокие значения налогов на товары и услуги по сравнению с данными МВФ. Это может быть связано со сложностью классификации национальных налогов как относящихся к конкретной группе налоговых доходов, применяемой в международной статистике, а также тем, что в части национальной статистики по данным странам нам удалось найти данные только за 2022 г. и 2021 г. При этом низкая доля налогов на заработную плату в Австралии, которая обусловлена системой финансирования социальных статей расходов, встречается в обоих источниках.

Таблица 5.

**Структура налоговых доходов консолидированных бюджетов стран мира, с учетом страховых взносов, данные национальной статистики, % ВВП**

Государство	Всего налоговые доходы	Из них:			
		налоги на доходы, прибыль и прирост капитала	налоги на заработную плату	налоги на товары и услуги	остальные
Австралия	25,9	15,6	1,2	6,5	2,5
Канада	37,3	16,8	1,7	8,0	10,8
США	30,1	14,3	6,8	7,2	1,8
Австрия	43,9	14,0	15,9	14,1	-0,1

*Источник:* официальные сайты государственных органов.

Австралия: <https://www.abs.gov.au/statistics/economy/government/taxation-revenue-australia/>

Канада: <https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/en/tv.action?pid=1010004001;>

<https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/231122/t001a-eng.htm#fn02>

США: <https://www.bea.gov/data/government/receipts-and-expenditures>

Австрия: <https://www.statistik.at/en/statistics/national-economy-and-public-finance/public-finance/public-finance/tax-revenue>

(Для всех дата обращения: 29.05.2024).

*Примечание:* Австралия и Канада – данные за 2019 фискальный год, США – 2022 г., Австрия – 2021 г.

Для пропорции распределения налоговых доходов по уровням бюджетной системы мы анализируем федеральные и консолидированные региональные данные (табл. 6). Собранные данные полностью соответствуют данным МВФ: наблюдается высокая доля федерального бюджета для США и Австралии и паритет федерального и регионального уровней для Канады.

Таким образом, данные фискальной статистики национальных органов власти Австралии, Канады, США и Австрии в целом соответствуют данным МВФ. Они могут отличаться на несколько процентных пунктов, но не меняют основных выводов, которые могут быть сделаны на их основе. Вместе с тем легко заметны различия в используемых методологиях и трудности корректного сравнения. Это указывает на предпочтительность

анализа данных из разных источников – как национальной статистики, так и международной – для возможности получения более достоверных выводов.

Таблица 6.

**Распределение налоговых доходов с учетом страховых взносов  
по уровням бюджетной системы стран мира,  
данные национальной статистики, % от налоговых доходов**

Государство	Федеральный бюджет, с учетом внебюджетных фондов		Региональные бюджеты (включая местные)	
	2006 г.	2019 г.	2006 г.	2019 г.
Австралия	82,3	81,4	17,7	18,6
Канада	50,2	50,9	49,8	49,4
США	...	66,4	...	33,6

*Источник:* официальные сайты государственных органов.

Далее осуществим анализ характеристик налогово-бюджетных систем каждого из рассматриваемых государств, основываясь на Обзоре «SNG-WOFI» и данных МВФ и ОЭСР.

Выделим основные характеристики налогово-бюджетных систем мира в Обзоре «SNG-WOFI».

**Австралия.** Бюджетная система Австралии имеет достаточно высокую степень вертикальной фискальной несбалансированности. Несколько парадоксально, но степень налоговой самостоятельности в ней также высока. Так, весомую часть доходов субнационального правительства формирует децентрализованное перераспределение доходов от косвенного налога на товары и услуги. Для местных органов власти существует только один налог: муниципальные ставки (municipal rates) (аналог налога на имущество). На местном уровне наблюдаются признаки налоговой самостоятельности, так как весьма велика доля налогов в доходах местных бюджетов (39,5%) и достаточно мала доля трансфертов.

**Австрия.** Бюджетная система Австрии имеет значительную вертикальную фискальную несбалансированность. Как следствие, обязательства субнациональных органов власти в части расходования средств превышают их налоговые полномочия. Межбюджетные трансферты составляют более 70% субнациональных доходов. Подавляющая часть доходов субнациональных бюджетов формируется через механизмы межбюджетного выравнивания (fiscal equalisation), в частности, через механизм налогового распределения (tax sharing arrangement). Муниципалитеты могут взимать муниципальный налог на предпринимательство (Kommunalsteuer, business tax) и налог на имущество (Grundsteuer).

**Бельгия.** Бюджетная система Бельгии характеризуется сильными бюджетными дисбалансами, когда одновременно наблюдаются высокий уровень децентрализации расходов и крайне централизованное распределение доходов. В региональные бюджеты поступают как налоги с собственной налоговой базой, так и доли от федеральных налогов по нормативам отчислений. Кроме того, у регионов насчитывается 12 собственных налогов. На местном уровне муниципалитеты имеют право устанавливать собственные налоги.

**Бразилия.** Конституция Бразилии наделяет исключительными доходными полномочиями каждый из трех уровней государственного управления. Налоги на товары и услуги не только взимаются, но и регулируются, прежде всего, через налоговые ставки, на региональном уровне. Штаты также собирают налог на владение автотранспортными средствами. В целом же более половины (60% в 2020 г.) налоговых доходов формируются на субнациональном уровне, и штаты в Бразилии гораздо больше полагаются на налоговые поступления, чем местные органы власти, которые в значительной степени зависят от межбюджетных трансфертов. Межбюджетные трансферты преимущественно являются нецелевыми.

**Канада.** Бюджетная система Канады известна своей высокой фискальной децентрализацией. На федеральном уровне действует механизм нормативов отчислений по федеральным налоговым доходам. Провинции и территории обладают полномочиями по прямому налогообложению в пределах своей юрисдикции. В частности, они имеют право устанавливать собственный налог на добавленную стоимость и устанавливать его ставки в дополнение к федеральному налогу с продаж, который применяется по всей стране. На региональном уровне правительства имеют право самостоятельно регулировать налоговые полномочия своих муниципалитетов.

**Германия.** Конституция Германии распределяет наиболее важные виды налогов между Федерацией, землями (Länder) и муниципалитетами. Налоговые поступления в субнациональные бюджеты включают как долевые налоги (по нормативам отчислений), так и налоги из собственных источников. В то же время земли Германии имеют мало полномочий по регулированию поступающих налоговых доходов. Доходы от налога на добавленную стоимость можно считать элементом механизма межбюджетного выравнивания. Традиционно местные бюджеты в большей степени зависят от межбюджетных трансфертов, чем региональные.

**Индонезия.** Субнациональные правительства в Индонезии имеют крайне низкую налоговую самостоятельность. Они могут устанавливать налоговые ставки в пределах, разрешенных центральным правительством, а их право генерировать собственные доходы ограничено, так как должно соответствовать критериям, установленным центральным правительством.

**Мексика.** Основным источником доходов субнациональных правительств в Мексике являются межбюджетные трансферты (гранты). Несмотря на высокую вертикальную фискальную несбалансированность, субнациональные органы власти автономны в установлении своих собственных налоговых ставок и баз для налога на имущество, налога на транспортные средства и налога на заработную плату.

**ЮАР.** Провинции в ЮАР имеют право взимать определенные налоги и пошлины, но их возможности очень ограничены. Основная часть их налоговых поступлений поступает от лицензий на автомобили и налогов на казино. Единственным налогом, который взимают местные органы власти, является налог на имущество. Но местные муниципалитеты в значительной степени автономны в том, что касается ставок, которые могут быть установлены.

**Испания.** Автономные сообщества в Испании обладают автономией в отношении целого ряда налогов – налога на имущество, налога на наследство и дарение, налога на переводы капитала, налога на азартные игры, акциза на транспортные средства. В настоящее время норматив отчислений для автономных сообществ в Испании равен 50% по

НДФЛ (33% до 2009 г.), 50% по НДС, 58% по акцизам на табак, алкоголь и бензин, 100% по налогу на электроэнергию и некоторые виды транспорта. Но, несмотря на реформы, доля налоговых поступлений в доходах регионов Испании по-прежнему значительно ниже, чем доля межбюджетных трансфертов (33,5% против 60,2%).

**Швейцария.** В модели бюджетного федерализма Швейцарии регионы (кантоны) пользуются широкой автономией, и их полномочия ограничены только федеральной Конституцией. Как кантоны, так и муниципалитеты обладают значительной степенью политической, административной и фискальной видами автономии. На муниципальном же уровне коммуны могут взимать налоги в той мере, в какой они уполномочены на это кантонами.

**США.** В США создана трехуровневая система субнационального управления, состоящая из правительств штатов, округов и муниципальных органов власти. В Конституции 1787 г. и Билле о правах закреплены основы американской модели федерализма. Она основана на двойном суверенитете федерального правительства и штатов. Штаты обладают широкими полномочиями в проведении бюджетной политики, включая налоговые полномочия (сбор, установление налоговой базы и ставок), а также бюджетные приоритеты в части расходов. Полномочия же местных органов власти полностью зависят от регулирующих документов регионального уровня.

В большинстве государств мира – Канаде, Швейцарии, Бразилии, США, Австралии, Испании, Бельгии, Мексике – налогово-бюджетная система на региональном уровне соответствует установленному критерию оценки налоговой самостоятельности как высокому (табл. 7).

Таблица 7.

**Доля налоговых доходов региональных бюджетов  
в разрезе видов налоговых полномочий органа власти, %**

Государство	Полномочия по ставке и льготам	Полномочия только по ставке	Иные случаи	Доля налоговых доходов в общих налоговых доходах бюджетной системы	Степень налоговой самостоятельности*
Канада	86,7	0,0	13,3	39,8	Высокая
Россия**	0,0	54,3	45,7	28,3	Средняя
Швейцария	98,0	0,0	2,0	25,6	Высокая
Бразилия	7,2	92,8	0,0	25,1	Высокая
Германия	0,0	4,6	95,4	24,8	Низкая
США	95,2	0,0	4,8	19,1	Высокая
Австралия	100,0	0,0	0,0	16,5	Высокая
Испания	95,9	1,1	3,1	15,2	Высокая

Окончание табл. 7.

Государство	Полномочия по ставке и льготам	Полномочия только по ставке	Иные случаи	Доля налоговых доходов в общих налоговых доходах бюджетной системы	Степень налоговой самостоятельности*
Бельгия	49,3	46,6	4,1	10,2	Высокая
Мексика	100,0	0,0	0,0	4,5	Высокая
Австрия	46,2	0,0	53,8	1,9	Средняя
Индонезия	...	...	...	...	Низкая***
ЮАР	...	...	...	...	Низкая***

*Примечание:* \* – авторская оценка на основе представленных количественных данных; \*\* – расчеты авторов по данным Казначейства России; \*\*\* – оценка только на основе материалов обзора «SNG-WOFI».

*Источник:* расчеты по данным ОЭСР «Tax Autonomy Indicators».

В России наблюдается весьма высокая доля налоговых доходов, зачисляемых в доходы бюджетов субъектов<sup>8</sup>, но лишь для половины соответствующих доходов органы власти регионов имеют какие-либо полномочия по установлению ставки. К таким доходам относятся поступления по налогу на прибыль организаций, налогу по упрощенной системе налогообложения (УСН), торговому сбору, налогу на имущество организации, транспортному налогу и налогу на игорный бизнес. Для остальных же поступлений норматив отчислений установлен централизованно (акцизы и налог на добычу полезных ископаемых) либо на федеральном уровне устанавливаются и ставка, и льготы (налог на доходы физических лиц, налог, взимаемый в связи с применением патентной системы налогообложения, налог на профессиональный доход).

Аналогично, в большом числе государств мира – Швейцарии, США, Германии, Канаде, Испании, Бразилии, Бельгии – органы власти муниципального уровня обладают достаточно внушительным размером налоговых полномочий (табл. 8). В России в части основной доли налоговых доходов местные органы власти не обладают какими-либо полномочиями. Только в отношении налога на имущество физических лиц и земельного налога для муниципалитетов установлены лимиты на изменение ставки, а для акцизов, налога по УСН и единого сельскохозяйственного налога регион ежегодно устанавливает норматив распределения.

<sup>8</sup> Для стран мира, кроме России, мы используем «готовые» данные ОЭСР. Налоговые доходы не учитывают социальные взносы.

Таблица 8.

**Доля налоговых доходов местных бюджетов  
в разрезе видов налоговых полномочий органа власти, %**

Государство	Полномочия по ставке и льготам	Полномочия только по ставке	Иные случаи	Доля налоговых доходов в общих налоговых доходах бюджетной системы	Степень налоговой самостоятельности*
Швейцария	2,2	97,1	0,7	15,7	Высокая
США	0,0	0,0	100,0	13,4	Высокая**
Германия	0,0	57,1	42,9	8,9	Средняя
Канада	1,5	95,7	2,8	8,7	Высокая
Испания	28,1	50,4	21,5	8,0	Высокая
Бразилия	11,3	88,7	0,0	6,1	Высокая
Бельгия	65,0	34,8	0,2	4,5	Высокая
Россия***	0,0	13,4	86,6	4,0	Низкая
Австралия	100,0	0,0	0,0	3,1	Высокая
Австрия	12,8	13,6	73,6	3,0	Низкая
Мексика	100,0	0,0	0,0	1,8	Высокая
Индонезия	...	...	0,0	...	Низкая****
ЮАР	...	...	0,0	...	Средняя****

*Примечание:* \* – авторская оценка на основе представленных количественных данных; \*\* – в соответствии с результатами работы Догерти и соавторов [Dougherty, Harding, Reschovsky, 2019]; \*\*\* – расчеты авторов по данным Казначейства России; \*\*\*\* – оценка только на основе материалов обзора «SNG-WOFI».

*Источник:* расчеты по данным ОЭСР «Tax Autonomy Indicators».

Государства весьма равномерно распределены по критерию вертикальной несбалансированности бюджетной системы, при этом она неоднородна на меж- и внутрирегиональном уровнях в рамках одной системы (табл. 9). Как ни странно, в отличие от ситуации на местном уровне, региональная несбалансированность в России достаточно низкая в мировом масштабе. Это объясняется низким агрегированным дефицитом бюджетов субъектов и высоким объемом распределения региональных межбюджетных трансфертов.

**Таблица 9.**

**Уровень вертикальной несбалансированности в 2019 г., ед.**

Государство	Региональный уровень (Subnational Government)		Внутрирегиональный уровень	
	величина	качественная оценка*	величина	качественная оценка*
Мексика	0,80	Высокая	0,75	Высокая
ЮАР	0,70	Высокая	0,34	Средняя
Индонезия	0,68	Высокая	0,80	Высокая
Австрия	0,68	Высокая	0,60	Высокая
Бельгия	0,52	Высокая	0,47	Средняя
Испания	0,44	Средняя	0,18	Низкая
Австралия	0,42	Средняя	0,12	Низкая
Бразилия	0,31	Средняя	0,63	Высокая
США	0,25	Низкая	...	...
Россия	0,20	Низкая	0,50	Высокая
Канада	0,18	Низкая	0,44	Средняя
Швейцария	0,13	Низкая	0,05	Низкая
Германия	0,06	Низкая	0,35	Средняя

*Примечание:* \* – авторская оценка на основе представленных количественных данных.

*Источник:* база данных МВФ «Fiscal Decentralization».

Наконец, страны весьма неактивно используют механизм нормативов отчислений от налоговых доходов, а интенсивность их использования примерно одинакова на разных уровнях в рамках одной системы (табл. 10). Исключением является модель Германии, где в форме нормативов перераспределяются основные виды федеральных налогов. В России регионы устанавливают нормативы отчислений от налога по УСН и акцизов для местных бюджетов, что позволяет говорить об относительной популярности данного инструмента.

**Таблица 10.**

**Доля налоговых доходов субнациональных бюджетов,  
формирующихся через использование нормативов отчислений, в 2022 г.**

Государство	Региональный уровень (Subnational Government)		Внутрирегиональный уровень	
	величина	качественная оценка*	величина	качественная оценка*
Канада	13,3	Средняя	0,0	Низкая
Швейцария	0,0	Низкая	0,0	Низкая
Германия	89,3	Высокая	41,6	Высокая
США	0,0	Низкая	0,0	Низкая
Россия **	9,5	Низкая	17,2	Средняя
Бразилия	0,0	Низкая	0,0	Низкая
Испания	3,0	Низкая	20,5	Средняя
Австралия	0,0	Низкая	0,0	Низкая
Бельгия	3,0	Низкая	0,0	Низкая
Мексика	0,0	Низкая	0,0	Низкая
Австрия	6,6	Низкая	1,1	Низкая
Индонезия	...	Низкая***	...	Низкая***
ЮАР	...	Низкая***	...	Низкая***

*Примечание:* \* – авторская оценка на основе представленных количественных данных; \*\* – расчеты авторов по данным Казначейства России; \*\*\* – оценка только на основе материалов обзора «SNG-WOFI». Оценка по России – авторские расчеты.

*Источник:* расчеты по данным ОЭСР «Tax Autonomy Indicators».

### Обсуждение

По итогам анализа можно подытожить выявленные особенности бюджетных систем стран мира (табл. 11).

Во-первых, федерации весьма неоднородны по уровню вертикальной несбалансированности. Причем ситуация на региональном и внутрирегиональном уровнях в каждой системе значительно отличается. Для России характерна низкая несбалансированность на региональном и высокая – на внутрирегиональном уровнях.

Во-вторых, налоговые полномочия на субнациональном уровне в большинстве стран весьма значимые, и если они высокие, то использование нормативов отчислений, как правило, низкое. Исключение составляют Россия, Австрия, Индонезия и ЮАР, где для обоих показателей значение весьма низкое.

В-третьих, механизм нормативов отчислений в целом пока не получил общего признания ни на одном из уровней бюджетных систем. Он ярко выражен лишь в Германии, где по всем крупным налоговым доходам используются нормативы. В Испании данные ОЭСР не подтверждают тезис о широком использовании нормативов. В России интенсивность нормативов на местном уровне можно оценить как «среднюю».

Характеристики налогово-бюджетной системы России во многом уникальны, но в наибольшей степени она схожа с системой Австрии – с низкой налоговой самостоятельностью и высокой местной несбалансированностью. Есть также общие черты с моделями Индонезии и ЮАР. Хотя на субнациональном уровне формируется весомая доля налоговых доходов, модель России сильно отличается от моделей государств с большой площадью территории и разнообразием регионов, таких как Канада, Германия, США, Бразилия, где выше налоговая самостоятельность на уровне регионов и муниципалитетов и ниже несбалансированность на уровне муниципалитетов.

Таблица 11.

## Сравнительный анализ налогово-бюджетных систем мира

Государство	Региональный уровень			Внутрирегиональный уровень			Справочно: доля налоговых доходов субнациональных бюджетов в налоговых доходах бюджетной системы*
	вертикальная несбалансированность	налоговая самостоятельность	использование нормативов отчислений	вертикальная несбалансированность	налоговая самостоятельность	использование нормативов отчислений	
Канада	Низкая	Высокая	Средняя	Средняя	Высокая	Низкая	48,5
Швейцария	Низкая	Высокая	Низкая	Низкая	Высокая	Низкая	41,3
Германия	Низкая	Низкая	Высокая	Средняя	Средняя	Высокая	33,7
США	Низкая	Высокая	Низкая	...	Высокая	Низкая	32,5
<b>Россия</b>	<b>Низкая</b>	<b>Средняя</b>	<b>Низкая</b>	<b>Высокая</b>	<b>Низкая</b>	<b>Средняя</b>	<b>32,3</b>
Бразилия	Средняя	Высокая	Низкая	Высокая	Высокая	Низкая	31,2
Испания	Средняя	Высокая	Низкая	Низкая	Высокая	Средняя	23,2
Австралия	Средняя	Высокая	Низкая	Низкая	Высокая	Низкая	19,6

Окончание табл. 11.

Государство	Региональный уровень			Внутрирегиональный уровень			<i>Справочно:</i> доля нало- говых до- ходов суб- нацио- нальных бюджетов в налого- вых дохо- дах бюд- жетной системы*
	верти- кальная несбалан- сирован- ность	налоговая самостоя- тельность	использо- вание нормати- вов от- числений	верти- кальная несбалан- сирован- ность	налоговая самостоя- тельность	использо- вание нор- мативов отчисле- ний	
Бельгия	Высокая	Высокая	Низкая	Средняя	Высокая	Низкая	14,8
Мексика	Высокая	Высокая	Низкая	Высокая	Высокая	Низкая	6,3
Австрия	Высокая	Средняя	Низкая	Высокая	Низкая	Низкая	4,9
Индонезия	Высокая	Низкая	Низкая	Высокая	Низкая	Низкая	...
ЮАР	Высокая	Низкая	Низкая	Средняя	Низкая	Низкая	...

*Примечание:* \* – по данным ОЭСР за 2022 г., для России – расчеты авторов.

*Источник:* оценка авторов по данным МВФ («Fiscal Decentralization»), ОЭСР «Tax Autonomy Indicators», собрано на основе табл. 7–10.

Опираясь на сведения из табл. 11, можно сформулировать также более общие выводы. На практике не наблюдается существование одновременно ни высоких, ни низких уровней вертикальной несбалансированности, налоговой самостоятельности на субнациональном уровне и интенсивности использования нормативов отчислений. Теоретически ситуация одновременно низких уровней по всем трем показателям возможна, особенно на региональном уровне, когда низкая несбалансированность в случае выделения большого объема межбюджетных трансфертов местным бюджетам сочетается с централизованным установлением элементов налогообложения на субнациональном уровне, а перераспределение осуществляется преимущественно в форме федеральных трансфертов. Но одновременно высоких уровней по всем трем показателям быть не может в силу методики качественной оценки налоговой самостоятельности и интенсивности использования нормативов, когда развитие и использование либо только одного, либо только другого может быть оценено как «высокое». Это несколько напоминает известную трилемму денежно-кредитной политики, когда на практике возможны лишь два направления из трех: фиксированный обменный курс, свобода движения капитала и независимая денежно-кредитная политика (см., например: [Моисеев, 2016]). В то же время возможно соблюдение низкой вертикальной несбалансированности и малых субнациональных налоговых полномочий, о чем показывает пример Германии. Единственный путь наполнения дохо-

дов бюджетов в такой ситуации заключается в широком использовании нормативов отчислений.

Полученные результаты согласуются с предыдущими [Тимушев, Михайлова, 2021], согласно которым степень вертикальной фискальной несбалансированности в России неоднозначная – высокая во внутрирегиональных межбюджетных отношениях, но относительно небольшая – по линии «федерация-регион». Такое положение связано с высоким объемом перераспределения внутри регионов и относительно небольшим – на федеральном уровне. В то же время регионы и муниципальные образования России обладают низкой степенью налоговой самостоятельности. Наконец, нормативы отчислений используются, но их потенциал остается нереализованным. На федеральном уровне нормативы отчислений в России используются весьма слабо, в основном в части акцизов. На региональном уровне органы государственной власти субъектов Российской Федерации вправе передавать часть своих налоговых доходов в форме нормативов отчислений, но делают это неохотно, и наблюдается тенденция уменьшения числа регионов с соответствующими нормативами. Это особенно болезненно для крупных региональных центров [Печенская, 2019] и все более – для формирующихся агломераций [Кожевников, Ворошилов, 2024].

### **Выводы**

Научная значимость проведенного исследования заключается в выявлении основных особенностей и тенденций в налогово-бюджетной системе Российской Федерации в результате комплексного анализа структуры налоговых доходов и их распределения, налоговой самостоятельности, вертикальной несбалансированности и интенсивности использования нормативов отчислений от налоговых доходов. Результаты анализа помещены в общемировой контекст развития налогово-бюджетных систем.

В исследовании использованы как данные Федерального казначейства, ФНС России и Минфина России, так и международных организаций, таких как МВФ, ОЭСР и «Объединенные города и местные власти» (United Cities and Local Governments, UCLG). Учтены несоответствия методологий учета в России, некоторых государствах мира и на уровне международных организаций. В дополнение к количественным данным осуществлен анализ качественных характеристик налогово-бюджетных систем стран мира. Предложены количественные критерии для качественной оценки вертикальной несбалансированности, налоговой самостоятельности на субнациональном уровне и интенсивности использования нормативов отчислений от налоговых доходов, применимые в международном анализе. Рассмотрены несколько уровней межбюджетных отношений – на уровне «федерация-регион» (региональный) и внутрирегиональный. Такой комплексный подход к сбору и обработке данных позволяет сблизить массив первичных данных, получить более сбалансированную картину и достоверные выводы. Это позволило дать более полную характеристику налогово-бюджетным системам, когда значения показателей различаются на разных уровнях внутри одной системы. Новизна исследования обусловлена тем, что анализ зарубежного опыта не получил пока того внимания, которого он заслуживает.

Выявлена закономерность, которая отражается в практике налогово-бюджетных отношений всех стран мира: нельзя иметь одновременно высокие уровни всех трех показателей – степени вертикальной несбалансированности, налоговой самостоятельности на субнациональном уровне и масштабов использования нормативов отчислений. Одно-

временно низкие значения по всем трем показателям возможны на региональном уровне, но на практике не наблюдаются.

В России сложилась модель налогово-бюджетных отношений с низкой налоговой самостоятельностью на субнациональном уровне, слабой развитостью инструмента нормативов отчислений в целом и высокой несбалансированностью на внутрорегиональном уровне. Она во многом схожа с системой Австрии, в меньшей степени – с моделями Индонезии и ЮАР. Но ее уникальность состоит в том, что количественный уровень децентрализации и вертикальная несбалансированность на федеральном уровне в России сопоставимы с мировыми федерациями. Однако оценка децентрализации может быть завышена в силу высоких рентных доходов и особенностей методологии их учета (обычно относимых в состав неналоговых). Установлено, что развитый добывающий сектор во многом является преимуществом налогово-бюджетной системы России, которое дает возможность снизить налоговую нагрузку на основные факторы производства, прежде всего труд, при этом сохраняя общую величину налогового бремени на уровне, сопоставимом со среднемировыми значениями. Определенным преимуществом российской модели налогово-бюджетных отношений можно считать баланс по трем основным видам налогов – на доходы, труд и товары и услуги.

По итогам исследования можно сформулировать и некоторые направления повышения эффективности бюджетной системы Российской Федерации. В частности, нами установлен низкий и снижающийся объем налоговых доходов на уровне местных бюджетов. Хотя текущие значения в общемировом контексте не уникальны, отрыв от развитых федераций, и даже Бразилии, увеличивается. Так как налогово-бюджетные системы других стран используют положительный потенциал разумной децентрализации, на федеральном уровне в России следует сформировать механизм, затрагивающий интересы региональных органов власти и побуждающий их увеличивать размер налоговых доходов бюджетов муниципальных образований – прежде всего через передачу налоговых доходов по нормативам отчислений.

\* \*

\*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Климанов В.В., Михайлова А.А. Бюджетная децентрализация в пандемию и постпандемийных условиях // Журнал Новой экономической ассоциации. 2021. № 3 (51). С. 218–226. DOI: 10.31737/2221-2264-2021-51-3-11

Кожевников С.А., Ворошилов Н.В. Агломерационные процессы в регионах России: особенности и проблемы активизации позитивных эффектов // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2024. Т. 17. № 1. С. 91–109. DOI: 10.15838/esc.2024.1.91.5

Михайлова А.А., Тимушев Е.Н. Бюджетная система России: насколько устойчива? // Экономический журнал ВШЭ. 2020. Т. 24. № 4. С. 572–597. DOI: 10.17323/1813-8691-2020-24-4-572-597

Моисеев А.К. «Импортозамещение» денежно-кредитной политики // Проблемы прогнозирования. 2016. № 3 (156). С. 3–11.

Печенская М.А. Бюджеты региональных центров Северо-Запада: инструменты модернизации или выживания? // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2019. Т. 12. № 3. С. 77–90. DOI: 10.15838/esc.2019.3.63.5

*Тимушев Е.Н., Михайлова А.А.* Вертикальная фискальная несбалансированность: сущность и способы расчета // *Финансы*. 2021. № 11. С. 9–16.

*Тимушев Е.Н., Михайлова А.А.* Федеральные трансферты: фактор роста долга регионов? // *Вопросы экономики*. 2023. № 5. С. 23–49. DOI: 10.32609/0042-8736-2023-5-23-49

*Широв А.А. и др.* Россия 2035: новое качество национальной экономики / Широв А.А., Белюсов Д.Р., Блохин А.А., Гусев М.С., Клепач А.Н., Узяков М.Н. // *Проблемы прогнозирования*. 2024. № 2. С. 6–20. DOI: 10.1134/S1075700724020151

*Aldasoro I., Seiferling M.* Vertical Fiscal Imbalances and the Accumulation of Government Debt // *IMF Working Papers*. 2014. № 14/209. (<https://doi.org/10.5089/9781484357552.001>)

*Anderson D., Hunt B., Snudden S.* Fiscal Consolidation in the Euro Area: How Much Pain Can Structural Reforms Ease? // *Journal of Policy Modeling*. 2014. № 36(5). P. 785–799. DOI: 10.1016/j.jpolmod.2014.08.005

*Barro R.J.* On the Determination of the Public Debt // *Journal of Political Economy*. 1979. № 87(5, Part 1). P. 940–971. DOI: 10.1086/260807

*Baskaran T., Feld L.P., Schnellenbach J.* Fiscal Federalism, Decentralization, and Economic Growth: A Meta-Analysis // *Economic Inquiry*. 2016. № 54(3). P. 1445–1463. DOI: 10.1111/ecin.12331

*Boadway R.* The Principles and Practice of Federalism: Lessons for the EU? // *Swedish Economic Policy Review*. 2006. № 13. P. 9–62.

*Burda M.C., Weder M.* Payroll Taxes, Social Insurance, and Business Cycles // *Journal of the European Economic Association*. 2016. № 14(2). P. 438–467. DOI: 10.1111/jeea.12145

*Chang J., Hung H., Shieh J., Lai C.* Optimal Fiscal Policies, Congestion and Over-entry // *Scandinavian Journal of Economics*. 2007. № 109(1). P. 137–151. DOI: 10.1111/j.1467-9442.2007.00484.x

*Colciago A.* Endogenous Market Structures and Optimal Taxation // *Economic Journal*. 2016. № 126(594). P. 1441–1483. DOI: 10.1111/eoj.12293

*Congleton R.D., Kyriacou A., Bacaria J.* A Theory of Menu Federalism: Decentralization by Political Agreement // *Constitutional Political Economy*. 2003. № 14(3). P. 167–190. DOI: 10.1023/A:1024750712089

*Dougherty S., Harding M., Reschovsky A.* Twenty Years of Tax Autonomy Across Levels of Government // *OECD Working Papers on Fiscal Federalism*. 2019. № 29. (<https://doi.org/10.1787/ca7ebc02-en>)

*Eicher T., Turnovsky S.J.* Scale, Congestion and Growth // *Economica*. 2000. № 67(267). P. 325–346. DOI: 10.1111/1468-0335.00212

*Eyraud L., Lusinyan L.* Vertical Fiscal Imbalances and Fiscal Performance in Advanced Economies // *Journal of Monetary Economics*. 2013. № 60(5). P. 571–587. (<https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2013.04.012>)

*Furman J.* Two Wrongs Do Not Make a Right // *National Tax Journal*. 2006. № 59(3). P. 491–508.

*Gottardi P., Kajii A., Nakajima T.* Constrained Inefficiency and Optimal Taxation with Uninsurable Risks // *Journal of Public Economic Theory*. 2016. № 18(1). P. 1–28. DOI: 10.1111/jpet.12135

*Ligthart J.E., van Oudheusden P.* The Fiscal Decentralisation and Economic Growth Nexus Revisited // *Fiscal Studies*. 2017. № 38(1). P. 141–171. DOI: 10.1111/1475-5890.12099

*Lledó V. et al.* The IMF Fiscal Decentralization Dataset: A Primer. International Monetary Fund, 2018. December.

*Mises L. von* Human Action. A Treatise on Economics. The 1<sup>st</sup> ed. reissued. The scholar's edition. Auburn, Alabama: Ludwig von Mises Institute, 1998.

*Musgrave R.* The Theory of Public Finance. A Study in Public Economy. McGraw-Hill, 1959.

*Neyapti B.* Fiscal Decentralization and Deficits: International Evidence // *European Journal of Political Economy*. 2010. № 26(2). P. 155–166. DOI: 10.1016/j.ejpoleco.2010.01.001

*Oates W.E.* An Essay on Fiscal Federalism // *Journal of Economic Literature*. 1999. Vol. 37. № 3. P. 1120–1149.

*Rodden J., Eskeland G.S., Litvack J.* (eds.) Fiscal Decentralization and the Challenge of Hard Budget Constraints. MIT Press, 2003.

*Roeger W.* Growth, Employment and Taxation with Distortions in the Goods and Labour Market // *German Economic Review*. 2007. № 8(1). P. 1–27. DOI: 10.1111/j.1468-0475.2007.00131.x

*Shair-Rosenfeld S., Marks G., Hooghe L.* A Comparative Measure of Decentralization for Southeast Asia // *Journal of East Asian Studies*. 2014. № 14(1). P. 85–107.

*Stegarescu D.* Public Sector Decentralisation: Measurement Concepts and Recent International Trends // *Fiscal Studies*. 2005. № 26(3). P. 301–333. (<https://doi.org/10.1111/j.1475-5890.2005.00014.x>)

*Yushkov A., Savulkin L., Oding N.* Intergovernmental Relations in Russia: Still a Pendulum? // *Public Administration Issues*. 2017. № 5. P. 38–59. DOI: 10.17323/1999-5431-2017-0-5-38-59

## **Models of Fiscal Systems in the World: The Place of Russia**

**Evgeny Timushev<sup>1</sup>, Anna Mikhaylova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration,  
84, bld.9, Vernadskogo prospect, Moscow, 119571, Russian Federation.  
E-mail: timushev-en@ranepa.ru

<sup>2</sup> Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration,  
84, bld.9, Vernadskogo prospect, Moscow, 119571, Russian Federation.  
E-mail: aam@irof.ru

The paper identifies and examines in a global context the main features of the budgetary system of the Russian Federation in terms of the structure of the tax burden, distribution of tax revenues, tax autonomy, vertical imbalance and the use of tax sharing rates. The analysis is based on data from the Federal Treasury, the Federal Tax Service of Russia, the International Monetary Fund (IMF), the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) and the United Cities and Local Governments (UCLG) organization. The study is characterized by the breadth of the subject and sources of information, analysis of qualitative indicators of fiscal systems and their quantitative criteria at several tiers of interbudgetary relations, accounting of rental revenues and insurance payments, as well as the assessment of inconsistencies in methodologies and tax statistics in Russia, other countries and international organizations. It is shown that Russia has developed a unique model of fiscal federalism. On the one hand, it is close to the model of Austria and partly Indonesia and South Africa – with low tax independence, poorly developed tax sharing rates and high imbalance at the intraregional level. On the other hand, it has the features of developed federations – with a significant level of decentralization and vertical balance at the federal level. However, the assessment of decentralization in Russia may be overestimated by high rental revenues, which usually refers to non-tax revenues. It has been established that the developed extractive sector in Russia makes it possible to reduce the tax burden on the main factors of production. In addition, a parity in the three main types of taxes – on income, labor and goods and services – indicates that the tax burden in Russia is not only small by world standards, but also balanced. A small and declining volume of tax revenues at the level of local budgets has been revealed, and the gap from developed federations in this aspect, and even from Brazil, is increasing. For the first time, it is formulated that it is impossible for a fiscal system to have simultaneously high levels of all three main indicators – vertical imbalance, tax independence at the subnational level and the scale of use of tax sharing rates.

**Key words:** world federations; tax structure; vertical imbalance; tax independence; tax sharing rates; decentralization; local budgets.

**JEL Classification:** E20, H77.

\* \*

\*

## References

- Aldasoro I., Seiferling M. (2014) *Vertical Fiscal Imbalances and the Accumulation of Government Debt*. IMF Working Papers, no 14/209. Available at: <https://doi.org/10.5089/9781484357552.001>
- Anderson D., Hunt B., Snudden S. (2014) Fiscal Consolidation in the Euro Area: How Much Pain Can Structural Reforms Ease? *Journal of Policy Modeling*, 36, 5, pp. 785–799. DOI: 10.1016/j.jpolmod.2014.08.005
- Barro R.J. (1979) On the Determination of the Public Debt. *Journal of Political Economy*, 87, 5, part 1, pp. 940–971. DOI: 10.1086/260807
- Baskaran T., Feld L.P., Schnellenbach J. (2016) Fiscal Federalism, Decentralization, and Economic Growth: A Meta-Analysis. *Economic Inquiry*, 54, 3, pp. 1445–1463. DOI: 10.1111/ecin.12331
- Boadway R. (2006) The Principles and Practice of Federalism: Lessons for the EU? *Swedish Economic Policy Review*, 13, pp. 9–62.
- Burda M.C., Weder M. (2016) Payroll Taxes, Social Insurance, and Business Cycles. *Journal of the European Economic Association*, 14, 2, pp. 438–467. DOI: 10.1111/jeea.12145
- Chang J., Hung H., Shieh J., Lai C. (2007) Optimal Fiscal Policies, Congestion and Over-entry. *Scandinavian Journal of Economics*, 109, 1, pp. 137–151. DOI: 10.1111/j.1467-9442.2007.00484.x
- Colciago A. (2016) Endogenous Market Structures and Optimal Taxation. *Economic Journal*, 126, 594, pp. 1441–1483. DOI: 10.1111/eoj.12293
- Congleton R.D., Kyriacou A., Bacaria J. (2003) A Theory of Menu Federalism: Decentralization by Political Agreement. *Constitutional Political Economy*, 14, 3, pp. 167–190. DOI: 10.1023/A:1024750712089
- Dougherty S., Harding M., Reschovsky A. (2019) *Twenty Years of Tax Autonomy Across Levels of Government*. OECD Working Papers on Fiscal Federalism, no 29. Available at: <https://doi.org/10.1787/ca7ebc02-en>
- Eicher T., Turnovsky S.J. (2000) Scale, Congestion and Growth. *Economica*, 67, 267, pp. 325–346. DOI: 10.1111/1468-0335.00212
- Eyraud L., Lusinyan L. (2013) Vertical Fiscal Imbalances and Fiscal Performance in Advanced Economies. *Journal of Monetary Economics*, 60, 5, pp. 571–587. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2013.04.012>
- Furman J. (2006) Two Wrongs Do Not Make a Right. *National Tax Journal*, 59, 3, pp. 491–508.
- Gottardi P., Kajii A., Nakajima T. (2016) Constrained Inefficiency and Optimal Taxation with Uninsurable Risks. *Journal of Public Economic Theory*, 18, 1, pp. 1–28. DOI: 10.1111/jpet.12135
- Klimanov V.V., Mihajlova A.A. (2021) Budgetary Decentralization in Pandemic and Post-pandemic Conditions. *Journal of the New Economic Association*, 3, 51, pp. 218–226. DOI: 10.31737/2221-2264-2021-51-3-11 (In Russ.)
- Kozhevnikov S.A., Voroshilov N.V. (2024) Agglomeration Processes in Russian Regions: Features and Problems of Activating Positive Effects. *Ekonomicheskie i social'nye peremeny: fakty, tendencii, prognoz*, 17, 1, pp. 91–109. DOI: 10.15838/esc.2024.1.91.5 (In Russ.)
- Lighthart J.E., van Oudheusden P. (2017) The Fiscal Decentralisation and Economic Growth Nexus Revisited. *Fiscal Studies*, 38, 1, pp. 141–171. DOI: 10.1111/1475-5890.12099
- Lledó V. et al. (2018) *The IMF Fiscal Decentralization Dataset: A Primer*. International Monetary Fund, December.

- Mihajlova A.A., Timushev E.N. (2020) Russia's Budgetary System: How Much Sustainable? *HSE Economic Journal*, 24, 4, pp. 572–597. DOI: 10.17323/1813-8691-2020-24-4-572-597 (In Russ.)
- Mises L. von (1998) *Human Action. A Treatise on Economics*. The 1<sup>st</sup> ed. reissued. The scholar's edition. Auburn, Alabama: Ludwig von Mises Institute.
- Moiseev A.K. (2016) "Import Substitution" of Monetary Policy. *Studies on Russian Economic Development*, 3, 156, pp. 3–11. (In Russ.)
- Musgrave R. (1959) *The Theory of Public Finance*. A Study in Public Economy. McGraw-Hill.
- Neyapti B. (2010) Fiscal Decentralization and Deficits: International Evidence. *European Journal of Political Economy*, 26, 2, pp. 155–166. DOI: 10.1016/j.ejpoleco.2010.01.001
- Oates W.E. (1999) An Essay on Fiscal Federalism. *Journal of Economic Literature*, 37, 3, pp 1120–1149.
- Pechenskaya M.A. (2019) Budgets of the Regional Centers of the North-West: Tools for Modernization or Survival? *Ekonomicheskie i social'nye peremeny: fakty, tendencii, prognoz*, 12, 3, pp. 77–90. DOI: 10.15838/esc.2019.3.63.5 (In Russ.)
- Rodden J., Eskeland G.S., Litvack J. (eds.) (2003) *Fiscal Decentralization and the Challenge of Hard Budget Constraints*. MIT Press.
- Roeger W. (2007) Growth, Employment and Taxation with Distortions in the Goods and Labour Market. *German Economic Review*, 8, 1, pp. 1–27. DOI: 10.1111/j.1468-0475.2007.00131.x
- Shair-Rosenfield S., Marks G., Hooghe L. (2014) A Comparative Measure of Decentralization for Southeast Asia. *Journal of East Asian Studies*, 14, 1, pp. 85–107.
- Shirov A.A., Belousov D.R., Blohin A.A., Gusev M.S., Klepach A.N., Uzyakov M.N. (2024) Russia 2035: a New Quality of the National Economy. *Studies on Russian Economic Development*, 2, pp. 6–20. DOI: 10.1134/S1075700724020151 (In Russ.)
- Stegarescu D. (2005) Public Sector Decentralisation: Measurement Concepts and Recent International Trends. *Fiscal Studies*, 26, 3, pp. 301–333. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1475-5890.2005.00014.x>
- Timushev E.N., Mihajlova A.A. (2021) Vertical Fiscal Imbalance: The Essence and Methods of Calculation. *Finansy*, 11, pp. 9–16. (In Russ.)
- Timushev E.N., Mihajlova A.A. (2023) Federal Transfers: Leeway to Higher Regional Debt? *Voprosy ekonomiki*, 5, pp. 23–49. DOI: 10.32609/0042-8736-2023-5-23-49 (In Russ.)
- Yushkov A., Savulkin L., Oding N. (2017) Intergovernmental Relations in Russia: Still a Pendulum? *Public Administration Issues*, 5, pp. 38–59. DOI: 10.17323/1999-5431-2017-0-5-38-59

УДК 336.71

## Банковские кризисы в США: уязвимые бизнес-модели

**Подругина А.В., Лысенко К.В., Майхрович М.-Я.Я.**

Десятилетие мягкой монетарной политики и жесткого финансового регулирования после глобального финансового кризиса хоть и снизило прибыльность банковского сектора, но значительно повысило его финансовую устойчивость. Пандемия COVID-19 стала стрессом для банков, однако меры поддержки ликвидности и экстрамягкая денежно-кредитная политика центральных банков развитых стран серьезно ограничили негативные эффекты для банковского сектора.

Ужесточение монетарной политики ФРС в рамках борьбы с инфляцией в 2023 г. стало одним из ключевых факторов банковского кризиса, в ходе которого обанкротились три крупных банка с рекордной суммой активов в 550 млрд долл. Механизм возникновения кризиса 2023 г. был похож на кризис ссудо-сберегательных учреждений в США в 1980-е и имел классическую схему развития в условиях резкого повышения процентных ставок. Масштаб банковского кризиса оказался ограниченным благодаря мерам финансового регулирования, введенным в 2009–2019 гг., а также благодаря оперативной реакции регуляторов – открытию программ поддержки ликвидности и полному покрытию депозитов обанкротившихся банков.

Некоторые банки в таких условиях оказываются в большей степени подвержены разрыву баланса из-за процентного риска и дальнейшей банковской панике. Бизнес-модели рухнувших банков имели общие черты – крупные корпоративные клиенты, высокая доля ценных бумаг в активах. В рамках дан-

---

В данной научной работе использованы результаты проекта «Оценка последствий антироссийских санкций для мировой экономики», выполненного в рамках конкурса проектных групп факультета мировой экономики и мировой политики НИУ ВШЭ в 2022–2023 гг.

**Подругина Анастасия Викторовна** – доцент департамента мировой экономики Факультета мировой экономики и мировой политики, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». E-mail: apodrugina@hse.ru

**Лысенко Кирилл Витальевич** – лаборант центра комплексных европейских и международных исследований Факультета мировой экономики и мировой политики, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». E-mail: kvlysenko\_2@edu.hse.ru

**Майхрович Мария-Яна Ярославовна** – лаборант центра комплексных европейских и международных исследований Факультета мировой экономики и мировой политики, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». E-mail: mmaykhrovich@hse.ru

Статья поступила: 22.04.2024/Статья принята: 11.09.2024.

ной статьи проводится кластерный анализ банков, который позволяет выявить пять бизнес-моделей, присущих американским коммерческим банкам. Анализируются особенности выявленных бизнес-моделей, изменения в динамике показателей, подверженность рискам в ходе кризисов 2007–2008 гг. и 2023 г. Также выделяется бизнес-модель, наиболее подверженная современным рискам повышенных процентных ставок – классическая модель с акцентом на займы и высокой долей незастрахованных депозитов, именно этому кластеру принадлежат все обанкротившиеся банки.

**Ключевые слова:** банки; банковский кризис; банковская паника; банковские бизнес-модели; финансовое регулирование; высокие процентные ставки.

**DOI:** 10.17323/1813-8691-2024-28-3-525-554

**Для цитирования:** Подругина А.В., Лысенко К.В., Майхрович М.-Я.Я. Банковские кризисы в США: уязвимые бизнес-модели. *Экономический журнал ВШЭ*. 2024; 28(3): 525–554.

**For citation:** Podrugina A.V., Lysenko K.V., Maykhrovich M.-Y.Y. US Banking Crises: Vulnerable Business Models. *HSE Economic Journal*. 2024; 28(3): 525–554. (In Russ.)

## 1. Уроки банковских кризисов

Банковский сектор имеет особое значение для экономики, одна из основных его функций – способность преобразовывать сроки до погашения активов, т.е. принимать более короткие депозиты и выдавать более длинные кредиты. Однако эта особенность банковской деятельности делает банковский сектор уязвимым в условиях кризиса. Поскольку сроки депозитов и кредитов не совпадают, банк принципиально не может вернуть депозиты всем вкладчикам в каждый отдельный момент времени. В случае возникновения банковской паники – даже по причине, никак не связанной с финансовым состоянием банка – вкладчики стремятся забрать депозиты из банка, без мер поддержки пережить это не способен даже самый финансово устойчивый банк [Diamond, Dybvig, 1983].

В особенности эта уязвимость банковского сектора проявляется в условиях быстрого роста процентных ставок по естественным причинам – например, в случае кризиса ликвидности – или в случае ужесточения денежно-кредитной политики. Более короткие депозиты приходится выдавать уже по более высоким ставкам, тогда как более длинные кредиты по фиксированным ставкам приносят меньший процент. Повышение ставок зачастую негативно влияет на стоимость активов на балансе, что также может привести к банковской панике. Именно такой механизм развития банковского кризиса мир наблюдал в 2023 г. в США.

Проблемы в банковском секторе в кризис, в свою очередь, оборачиваются проблемами не только для всего финансового сектора, но и для всей экономики, поэтому правительства стремятся регулировать банковский сектор, чтобы не допускать ситуаций банковской паники. Так, система страхования вкладов снижает вероятность возникновения банковской паники, снижая стимулы вкладчиков к изъятию депозитов, – в случае банкротства банка деньги в любом случае будут возвращены. Похожее воздействие на банковскую систему имеет функция кредитора последней инстанции центрального банка.

Финансовое регулирование, установление требований к ведению банковской деятельности также направлены на снижение вероятности возникновения банковской паники, но в этом случае уже за счет повышения финансовой устойчивости банка. Среди мер финансового регулирования могут быть требования к капиталу, ликвидности банка, ограничения банковских операций (например, ограничения на высокорискованные операции).

В то же время избыточное регулирование создает проблемы другого характера: например, полное покрытие депозитов системой страхования создает проблему морального риска, которая в кризис 2007–2008 гг. создала проблему «too-big-to-fail» банков [Stern, Feldman, 2004].

Действия регуляторов в случае, если банковская паника все же произошла, также имеют критическое значение. Например, сокращение денежного предложения в 1929–1933 гг. в условиях банковского кризиса привело к Великой депрессии [Friedman, Schwarz, 1963]. Опасения повторения такой рецессии стали причиной очень мягкой денежно-кредитной политики ФРС США как в ответ на кризис 2007–2008 гг., так и в ответ на пандемию COVID-19 и банковский кризис 2023 г.

Кризис 2007–2008 гг., в свою очередь, стал очень дорогим уроком о важности мер финансового регулирования: дерегулирование, проводившееся в США с конца 1990-х годов, стало значимым фактором кризиса. После глобального финансового кризиса требования к банкам в части капитала, ликвидности, левериджа, подходов к риск-менеджменту были значительно повышены, в первую очередь в рамках внедрения Базеля III. Введенные ограничения негативно повлияли на экономический рост [Fidrmuc, Lind, 2020], однако снизили вероятность банковского кризиса [BIS, 2022].

Банковский кризис 2023 г. показал, что уроки предыдущих кризисов оказались в какой-то степени усвоены: меры финансового регулирования не были значительно ослаблены в период пандемии COVID-19, а реакция регуляторов в момент кризиса оказалось достаточной для предотвращения распространения банковской паники в США. Однако условия, в которых банки оказываются уязвимыми, сохраняются – инфляция в развитых странах пока не снизилась до целевых значений, ставки остаются высокими. На этом фоне становится актуальным выявление банковских бизнес-моделей, в наибольшей степени уязвимых к таким условиям.

## 2. Исторические параллели: кризис S&L и глобальный финансовый кризис

В истории США встречается немало примеров банкротств банков: от паники 1873 г., когда один из первых инвестиционных банков, Jay Cooke & Company, выпускавший облигации железных дорог, стал неплатежеспособным в связи с задержкой в строительстве Северо-Тихоокеанской ж/д [Benmelecha, Bordo, 2012], до Великой депрессии 1929 г. и банковского кризиса 2023 г.

В 1980-х финансовый сектор США пережил так называемый **кризис ссуд и сбережений** (далее – S&L кризис). Причинами кризиса и последовавшей «Великой инфляции» стали энергетические кризисы 1973 г., 1979 г., рост цен на сырьевые товары, увеличившиеся государственные расходы, американская интервенция во вьетнамскую войну 1965–1973 гг., а также первоначальная терпимость к нарастающей инфляции и пренебрежение политикой ценовой стабильности со стороны регулирующих органов [Bordo, Orphanides,

2013]. В последующем для борьбы с инфляцией ФРС активно повышала процентные ставки, что создало угрозу для ссудо-сберегательных компаний.

Основное действие S&L кризиса развернулось вокруг ссудо-сберегательных ассоциаций – особой разновидности финансового института. Их деятельность была в основном сосредоточена на выдаче долгосрочных ипотечных кредитов с фиксированной ставкой за счет краткосрочных депозитов. Сектор S&L занимал значительную долю среди финансовых посредников. Так в 1980-х годах банковские активы составляли 38% от всех активов посредников, а активы ссудо-сберегательного сектора – 15% (еще 12% приходилось на частные пенсионные фонды, 12% – на страховые компании). В те же годы 45% ипотек были выданы именно ссудо-сберегательными ассоциациями, в то время как доля ипотек у банковского сектора составляла только 17% [Kaufman, 1990].

Одним из существенных факторов формирования кризиса стал потолок процентной ставки по ипотечным кредитам, причем для ссудо-сберегательных учреждений максимальное значение ставки было выше, чем для коммерческих банков [Laughlin, 1991]. Ограничение на процентную ставку по кредитам в условиях растущих ставок не позволяло ссудо-сберегательным ассоциациям предложить вкладчикам привлекательную ставку по депозитам. Даже в условиях немногочисленного количества альтернатив начала происходить дисинтермедиация – вкладчики постепенно начали изымать вклады из ссудо-сберегательных ассоциаций, отказываясь от посредников.

Несмотря на тот факт, что ссудо-сберегательные ассоциации несли существенные убытки в начале 1980-х, Федеральное правительство не собиралось приостанавливать деятельность неплатежеспособных организаций: «пока у учреждения есть деньги для продолжения работы, его не следует закрывать» [FDIC, 1997, ch. 4, p. 173]. Одна из причин – отсутствие ресурсов для покрытия выплат застрахованным вкладчикам обанкротившихся ссудо-сберегательных учреждений.

Для того чтобы не допустить еще больших потерь в ссудо-сберегательной отрасли, Федеральное правительство дерегулировало отрасль – был принят Закон о дерегулировании депозитных учреждений и денежно-кредитном контроле 1980 г. и Закон Гарна – Сен-Жермена о депозитных учреждениях 1982 г. Потолок процентных ставок был отменен, были снижены требования к собственному капиталу, разрешены вложения в краткосрочные инструменты денежного рынка и другие высокорискованные операции. Кроме всего, закон о дерегулировании увеличил уровень Федерального страхования вкладов с 40 до 100 тыс. долл., что привело к искажению стимулов и появлению морального риска для ссудо-сберегательных учреждений, увеличивших риски в расчете на то, что правительство сможет покрыть все риски и убытки [Laughlin, 1991].

В результате предпринятых с 1982 по 1985 гг. законодательных мер ссудо-сберегательные учреждения восстановились и начали быстро расти за счет притока депозитов, предлагаемых по конкурентным процентным ставкам, и смещения фокуса с выдачи ипотек на высокорискованные инвестиции. Но низкие требования к капиталу, доступность страхования вкладов и инвестиции в высокорискованные активы стали источником спекуляций и мошенничества [Laughlin, 1991]. В ответ Конгресс снова попытался реструктуризировать ссудо-сберегательную отрасль через Закон о конкурентном банковском равенстве 1987 г. (CEBA), который устанавливал минимальную долю активов, относящихся к предоставлению ипотечных кредитов, однако убытки от непрофильной рискованной деятельности уже были очень велики [FDIC, 1997].

Последствием кризиса 1980–1989 гг. стало банкротство Федеральной корпорации страхования сбережений и ссуд (FSLIC), которая осуществляла страхование вкладов ссудо-сберегательных и кредитных учреждений. На момент кризиса 1980–1989 гг. FSLIC ликвидировала 296 учреждений на сумму 125 млрд долл. [Curry, Shibut, 2000]. За первые три года FSLIC ликвидация неплатежеспособных учреждений обошлась FSLIC в 3,5 млрд долл., за 9 лет с 1980-го – в 73,4 млрд долл. [FDIC, 1997].

В 1989 г. был принят Закон о реформе, восстановлении и обеспечении исполнения финансовых учреждений, согласно которому FSLIC была упразднена. Вместо нее была учреждена RTC для решения проблемы обанкротившихся кредитных компаний, которая дополнительно закрыла 747 ссудо-сберегательных компаний общим объемом активов на 394 млрд долл. [FDIC, 2020; Curry, Shibut, 2000]. Всего с 1986 г. по 1995 г. число ссудо-сберегательных компаний было снижено в США с 3234 до 1645 учреждений (ликвидировано приблизительно 50%) [Curry, Shibut, 2000].

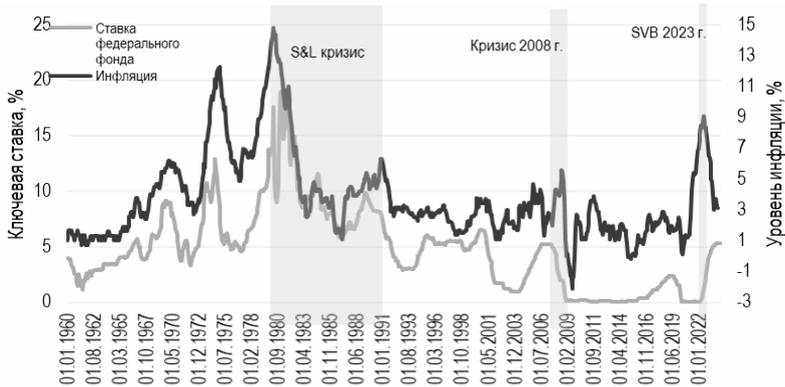


**Рис. 1.** Накопленные издержки Федеральной корпорации страхования сбережений и ссуд

Источник: составлено авторами на основе данных [FDIC, 1997].

Следующий кризис в финансовом секторе в США произошел в 2007–2009 гг. Глобальный финансовый кризис 2008–2009 гг. был связан с ростом популярности новых финансовых инструментов на фоне продолжительного роста цен на рынке недвижимости. Одним из источников появления финансовых дисбалансов и раздувавшегося пузыря на рынке недвижимости стала мягкая денежно-кредитная политика ФРС, в рамках которой придерживалась низкая ставка по федеральным фондам в течение 2001–2004 гг. [McKibbin, Stoeckel, 2009].

Низкие краткосрочные ставки кредита в период 2001–2004 гг. способствовали увеличению спроса на ипотечные кредиты, что привело к последующему росту цен на активы. Более того, активно осуществлялась практика выдачи кредитов субстандартным заемщикам – заемщикам с низким кредитным рейтингом, что создавало риски ликвидности для банков [Merrouche, Nier, 2010]. Однако рост цен на жилье обеспечивал рост залоговой стоимости, а низкие процентные ставки – последующую возможность рефинансирования кредита, что превращало систему субстандартного кредитования в самоподдерживающуюся.



**Рис. 2.** Исторические данные ставки по федеральному фонду и инфляции в США, 1961–2024 гг. (правая ось – инфляция)

Источник: составлено авторами на данных FRED, OECD.

Кроме того, появление новых финансовых инструментов привело к обширной секьюритизации ипотечных кредитов: банки объединяли ипотечные кредиты в портфели, создавая ипотечные ценные бумаги (Mortgage Backed Securities, MBS), платежи по которым были обеспечены выплатами основной суммы долга заемщиками. Продажа MBS позволяла банкам привлекать дополнительные средства для выдачи новых ипотечных кредитов и повышать ликвидность. При продолжающемся росте цен на жилье стоимость активов MBS, которые были подкреплены ценами на жилье и зависели от них, начала расти [Fuster et al., 2022].

Дерегулирование сыграло значительную роль в формировании глобального финансового кризиса: в 1999 г. Закон Грэмма – Лича – Блайли отменил запрет на совмещение коммерческой и инвестиционной банковской деятельности, затем в 2004 г. Комиссия по ценным бумагам ослабила требования к чистому капиталу, что привело к тому, что банки в большей степени начали вкладываться в систему MBS, наращивая свою прибыль через продажу залоговых ценных бумаг [Carney, 2012].

В течение 2004–2006 гг. ФРС для борьбы с инфляцией повысила ставку по федеральным фондам с 1,25 до 5,25%, что привело к невозможности рефинансирования ипотечного займа для части заемщиков. Ко всему прочему, в 2005 г. цены на недвижимость стали падать, и залоговая стоимость жилья перестала превышать сумму займа, субстандартные заемщики оказались «под водой» [Fuster et al., 2022]. В свою очередь, это оказало давление на сформировавшиеся инвестиционные портфели коммерческих банков, поскольку стоимость ценных бумаг MBS, подкрепленных рынком жилья, начала падать.

К 2007 г. снижение стоимости MBS привело к убыткам коммерческих банков, что привело к банкротству первых финансовых учреждений, например, New Century Financial Corp. Этот случай вызвал сомнения в неплатежеспособности банков и панику среди кредиторов [Frankel, 2009]. Поскольку торговля ценными бумагами с ипотечным покрытием осуществлялась на международном рынке, снижение их стоимости в США стало также одной из причин распространения кризиса 2008 г. на другие страны.

В ответ на кризис ФРС начала проводить политику количественного смягчения и повышала ликвидность через операции на открытом рынке, а затем снизила ставку по федеральным фондам, но этого оказалось недостаточно для преодоления финансового кризиса. Для смягчения последствий кризиса был принят Акт 2008 г. о чрезвычайной экономической стабилизации, в рамках которого, в частности, была создана Программа помощи проблемным активам (Troubled Asset Relief Problem) на 700 млрд долл. (потрачено в итоге было меньше 450 млрд долл.). Общие издержки бэйл-аута составили около 500 млрд долл., или 3,5% ВВП 2009 г. [Lucas, 2019].

Несмотря на тот факт, что кризис S&L и кризис 2008 г. отличаются по источнику шока, у двух кризисов есть некоторые схожие характерные особенности. В работе [FDIC, 2020] приводится сравнение финансовых кризисов 2008 г. и 1980-х гг.: обоим кризисам предшествовала фаза бума, в ходе которой банки значительно наращивали рентабельность. Фазу бума, в свою очередь, провоцировало ослабление финансового регулирования, в частности снижения требований к чистому капиталу. И в 1980–1989 гг., и в 2007–2009 гг. финансовые регулирующие органы и ФРС реагировали с опозданием.



Рис. 3. Рентабельность активов и капитала, в %, 1980–2023 гг.  
Все учреждения, застрахованные FDIC

Источник: составлено авторами на данных FDIC.

Тем не менее кризисы 2007–2009 и 1980–1989 гг. были разными, и отличие – источник шока и глубина спада. Кризис 1980–1989 гг. был фрагментирован и растянут во времени, по сути, представлял собой серию из трех рецессий (начало 1980-го, 1981–1982, 1987–1989 гг.) [FDIC, 2020]. В 2007–2009 гг. кризис был сконцентрирован в одном временном промежутке, значительных региональных различий в течении кризиса не наблюдалось.

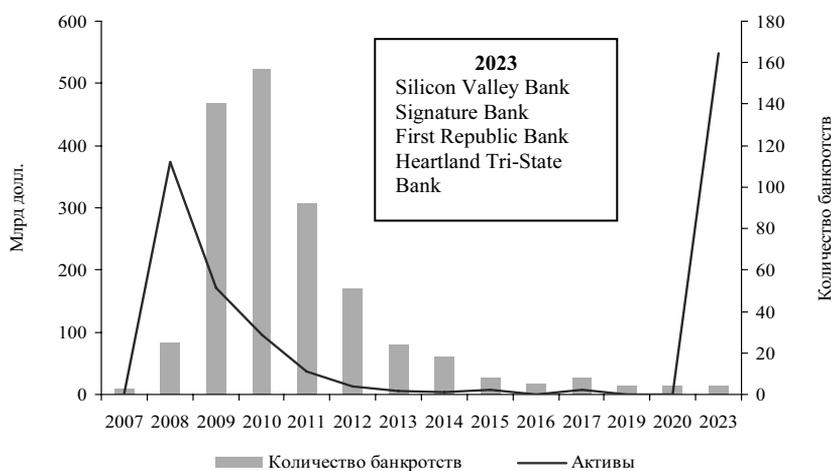
### 3. Банковский кризис 2023 г.

В ходе банковского кризиса в США 2023 г. обанкротились три крупных банка – Silicon Valley Bank, Signature Bank и First Republic Bank. Несмотря на небольшое количество пострадавших банков, по объему активов этот кризис оказался сопоставим с кризисом

2008–2009 гг. – общий объем активов обанкротившихся банков составил почти 550 млрд долл., что в номинальном выражении примерно равно активам банков, обанкротившихся в 2007–2009 гг. (хотя с поправкой на экономический рост и инфляцию кризис 2023 г. менее масштабный).

Одним из ключевых событий кризиса 2023 г. стало закрытие Банка Кремниевой долины (Silicon Valley Bank). В период 2019–2021 гг. банк принимал средства от IT-стартапов на депозиты, которые в силу их большого размера не были застрахованы FDIC. При этом на стороне активов оказывались в первую очередь не займы, а казначейские облигации и прочие долговые ценные бумаги с длительным сроком погашения и фиксированной ставкой процента. Повышение уровня ставок привело к росту нереализованных убытков по ценным бумагам. Клиенты Silicon Valley Bank, получив сигнал об обращении банка к Комиссии по ценным бумагам и биржам за финансированием, подверглись классической банковской панике и стали выводить средства со счетов.

Кризис получил международный масштаб, став триггером для банкротства Credit Suisse. Также ряд работ показывает влияние банковского кризиса в США на рынки капитала в других странах – в особенности на банковский сектор, однако авторы подчеркивают, что влияние было ограниченным и краткосрочным [Akhtaruzzaman et al., 2023; Aharon et al., 2023]. Хотя кризис имел серьезные масштабы, его острая фаза была быстро купирована, и банковский сектор начал восстанавливаться [BIS, 2023].



**Рис. 4.** Количество банкротств и суммарный объем активов обанкротившихся банков

Источник: FDIC.

Среди фундаментальных причин кризиса – ужесточение монетарной политики ФРС в рамках борьбы с постковидной инфляцией. Рост ставок в экономике привел к снижению стоимости активов, что значительно повлияло на состояние баланса тех банков, которые имели большую долю ценных бумаг с фиксированной ставкой в активах. Финансовые проблемы банков привели к банковской панике.

Предпосылки для такого сценария развития кризиса сформировались в предыдущие годы. Начиная с пандемии COVID-19, банки наращивали объем ценных бумаг в акти-

вах на фоне низких процентных ставок, причем существенная часть этих бумаг находилась в статусе Held-to-maturity (НТМ).

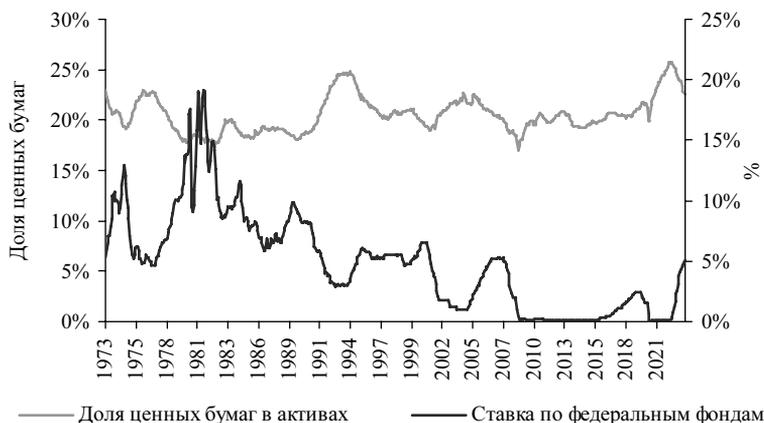


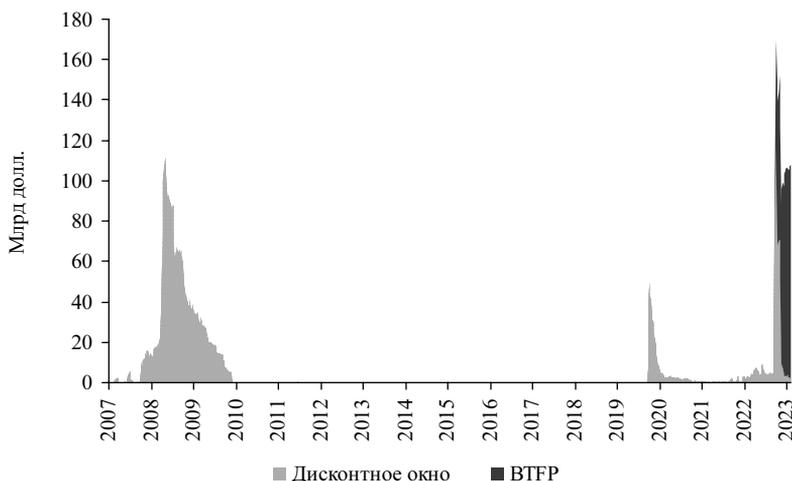
Рис. 5. Средняя доля ценных бумаг в активах банка и ставка по федеральным фондам США

Источник: FDIC, FRB.

Тенденция к увеличению бумаг в статусе НТМ началась после отмены АОСИ-фильтра для целей расчета нормы регуляторного капитала. АОСИ-фильтр позволял не учитывать изменения стоимости для ценных бумаг в статусе available-for-sale (AFS). После того, как фильтр был отменен, банки стали переводить ценные бумаги available-for-sale (AFS) в статус held-to-maturity (НТМ), потому что на них не отражаются потери из-за изменения справедливой стоимости ценной бумаги и это не увеличивает регуляторные требования к капиталу.

Другой особенностью бизнес-модели рухнувших банков стала высокая доля незастрахованных FDIC депозитов. Незастрахованными были 93,8% депозитов у Silicon Valley Bank, 89,3% у Signature Bank, 67,4% у First Republic Bank. Одна из важных причин этому – большой средний размер вклада, превышающий страховую сумму FDIC – существенная часть вкладов в этих банках была сделана небольшим количеством корпоративных клиентов. Именно эта особенность структуры депозитов – относительно малое количество крупных депозитов – и увеличило вероятность банковской паники [Van Vo, Le, 2023].

Последствия этого кризиса потребовали мер поддержки банковского сектора, включая полный возврат депозитов за счет средств FDIC и программу срочного финансирования банков ФРС. ФРС предложила банкам две ключевые возможности для получения ликвидности: в рамках стандартной процедуры предоставления ликвидности «Дисконтное окно», а также в рамках новой программы срочного финансирования банков Bank Term Funding Program. В рамках программы ВТФП предоставлялась ликвидность сроком до 1 года под залог казначейских облигаций и ипотечных ценных бумаг, причем в качестве залоговой стоимости учитывалась номинальная, а не рыночная стоимость этих бумаг.



**Рис. 6.** Объем поддержки банковского сектора через программу дисконтного окна и программу ВТФП

Источник: FRB.

Механизмом «дисконтного окна» воспользовались далеко не все банки – на графике видно, что объем поддержки, предоставленный через программу ВТФП, значительно превышает объем поддержки через «дисконтное окно». Среди основных причин – неподготовленность самих банков, незнание операционных процессов получения кредита через «дисконтное окно» [Ostrander, 2023]. Кроме того, некоторые авторы говорят о стигматизированности «дисконтного окна». Долгие годы волнений относительно морального риска и злоупотребления «дисконтным окном» превратили его использование в сигнал о крайне нестабильном положении дел у банка [Ennis, Price, 2020].

Также ключевые центральные банки приняли скоординированное усилие в ответ на кризис, замедлив ужесточение монетарной политики. Однако борьба с инфляцией и соответственно период высоких процентных ставок будут сохраняться в мировой экономике еще продолжительное время [Подругина, Лысенко, 2023], поэтому говорить о полной безопасности банковского сектора пока рано.

Банковский кризис 2023 г. имеет наибольшее количество параллелей с кризисом S&L – он так же связан с проблемами ликвидности и платежеспособности банков в условиях макроэкономических шоков и, как следствие, в рамках ужесточения денежно-кредитных условий. Источником шока, так же как и в 1980 г., становится повышение ставок ФРС – необходимая мера для борьбы с ростом инфляции, вызванной COVID-19 и геополитическим кризисом 2022 г. Картина кризиса в 2023 г. в определенной мере отражает ситуацию 1980-го года, когда у ссудо-сберегательных компаний на фоне роста ставок процента в условиях сохранения низких ставок процента по длинным ипотечным кредитам возник отрицательный спред.

Кроме всего, для ссудо-сберегательных учреждений 1980-х и пострадавших в 2023 г. финансовых учреждений характерна схожая бизнес-модель с концентрацией в одной отрасли. В случае ссудо-сберегательных компаний – это ипотечные кредиты, а в случае

банка Кремниевой долины и прочих финансовых организаций – это обслуживание технологических компаний.

Финансовый кризис 2008 г. же был в большей степени связан с деловым циклом: кризис усугубился из-за обвала рынка жилья после достижения фазы роста [Григорьев, 2023].

При этом банковский кризис 2023 г. сильно отличается от двух предыдущих финансовых кризисов реакцией регулирующих финансовых органов. Благодаря оперативным действиям финансовых регуляторов США удалось избежать повторения глобального финансового кризиса 2007–2009 гг.

**Таблица 1.**

**Сравнительный анализ банковских кризисов 1980–2023 гг.**

	Кризис S&L (1980–1989 гг.)	Кризис 2008 г. (2007–2011 гг.)	Кризис 2023 г. (2023 г.)
Причины	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Высокая инфляция при медленных темпах экономического роста</li> <li>2) Повышение ставок ФРС для борьбы с инфляцией</li> <li>3) Законодательные решения:               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1) начало 1980-х – ограничение процентных для ссудо-сберегательных компаний в условиях роста рыночных ставок процента</li> <li>3.2) 1981–1982 – политика дерегулирования: расширение инвестиционных возможностей ссудо-сберегательных организаций</li> <li>3.3) 1981–1982 – политика дерегулирования: снижение требования к капиталу</li> <li>3.4) Отсроченное закрытие неплатежеспособных ссудо-сберегательных учреждений</li> </ol> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Мягкая монетарная политика ФРС, которая увеличила спрос на кредиты</li> <li>2) Практика секьюритизации и новые финансовые инструменты</li> <li>3) Повышение ставки по федеральным фондам</li> <li>4) Пик роста цен на жилье</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Шок COVID-19</li> <li>2) Повышение ставок ФРС для борьбы с инфляцией</li> </ol>
Последствия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Крах Федеральной корпорации страхования сбережений и ссуд FSLIC</li> <li>2) Закрытие 1043 ссудо-сберегательных учреждений</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Банкротство New Century Financial Corp., American Home Mortgage Investment Corp., Lehman Brothers</li> <li>2) Прекращение банковского кредитования, вызванное паникой</li> <li>3) Распространение кризиса в других странах</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Закрытие Silicon Valley Bank, Silvergate Bank и Signature Bank</li> </ol>
Принятые меры	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Ликвидация 296 кредитных учреждений</li> <li>2) Реформы по реструктуризации финансовой системы: Закон о реформе, восстановлении и обеспечении исполнения финансовых учреждений 1989 г.:</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Политика количественного смягчения</li> <li>2) Меры повышения ликвидности и пакеты стимулирующих мер (Закон о восстановлении и реинвестировании Америки)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Меры повышения ликвидности (дисконтное окно, ВФТР)</li> <li>2) Полное покрытие депозитов рухнувших банков</li> <li>3) Оперативная передача пострадавших банков под внешнее управление</li> </ol>

Окончание табл. 1.

	Кризис S&L (1980–1989 гг.)	Кризис 2008 г. (2007–2011 гг.)	Кризис 2023 г. (2023 г.)
	2.1) Упразднение Федеральной корпорации страхования сбережений и ссуд, FSLIC 2.2) Учреждение Трастовой корпорации по разрешению проблем (RTC), которая закрыла 747 ссудо-сберегательных компаний	3.1) Покупка MBS правительством 3.2) Покупка «проблемных активов» у банков 4) Введение нового финансового регулирования (Закон Додда – Франка)	4) Ужесточение требований к капиталу
<b>Сходства</b>			
Кризис S&L	–	–	–
Кризис 2008 г.	1) Кризису предшествует фаза бума, высока доля спекулятивных операций 2) Неэффективное регулирование и управление рисками 3) Одинаковое снижение рентабельности в ходе кризиса	–	–
Кризис 2023 г.	1) Источник шока – монетарная политика, направленная на преодоление высоких темпов роста инфляции 2) Снижение стоимости активов на балансовых счетах из-за разрыва в уровне ставок 3) Схожесть бизнес-модели обанкротившихся банков	1) Системные риски и дисбалансы 2) Относительно сложные финансовые инструменты, которые создают дополнительные риски в финансовой системе (в 2008 г. – MBS; в 2023 г. – криптовалюты, цифровые активы) 3) Оба кризиса происходят в период повышения уровня ставок 4) Эпицентр распространения кризиса на мировой уровень – США	–
<b>Различия</b>			
Источник шока	«Великая инфляция», вызвавшая повышение ставок процента	Использование новых финансовых инструментов	Повышение ставок ФРС из-за роста глобальной инфляции
Экономический фон	Деловой цикл. Серия кризисов из трех рецессий	Деловой цикл. Обвал рынка жилья после достижения фазы «бума»	Мировой триггер COVID-19
Ставка процента	Кризис происходил в период повышенных ставок процента	Повышение после периода низких процентных ставок	Быстрое повышение ставок ФРС из-за роста цен в связи с глобальными шоками после длительного периода низких ставок
Ответные меры	Неэффективные методы борьбы, которые усугубили положение ссудо-сберегательных учреждений	Относительно постепенная и медленная стабилизация финансовой системы	Быстрая реакция регулирующих финансовых органов
Падение вызвано	Дисбалансы ссудо-сберегательных компаний	Дисбалансы банков, совмещающих коммерческую и инвестиционную деятельность	Дисбалансы по большей части «классических» финансовых учреждений

Источник: составлено авторами.

#### 4. Кластерный анализ бизнес-моделей банков США

Банки, пострадавшие от кризиса 2023 г., имели некоторую специфику деятельности: все обанкротившиеся банки обладали высокой долей ценных бумаг в активах, а также высокой долей незастрахованных депозитов. Именно эти два фактора и стали ключевыми для возникновения проблем – ценные бумаги в активах обесценились в условиях повышения процентных ставок, а высокая доля незастрахованных депозитов спровоцировала банковскую панику. В этом разделе мы попробуем ответить на вопрос, являются ли эти характеристики спецификой какой-то конкретной банковской бизнес-модели, которая оказалась в наибольшей степени подвержена кризису 2023 г.

В академической литературе вопросу бизнес-моделей банков посвящено некоторое количество работ. В основном авторы разделяют банки в зависимости от того, в какие активы банк вкладывается (кредиты, ценные бумаги), за счет каких средств фондируется (депозиты, займы), а также в какой дополнительной деятельности участвует (например, торговле ценными бумагами).

В качестве методологии для выявления ключевых бизнес-моделей в литературе используется кластерный анализ методом *k*-средних, а среди критериев чаще всего выбирают показатели структуры активов, пассивов, а также показатели дополнительной деятельности (торговли ценными бумагами, межбанковского кредитования).

В том или ином виде разные работы различают модели по структуре активов – в какой пропорции банк выдает кредиты (и кому он их выдает) и покупает ценные бумаги, и по структуре пассивов – в какой пропорции банк финансируется за счет депозитов или за счет других источников средств. Так, например, работа [Roengpitya, Tarashev, Tsatsaronis, 2014] выделяет три основные банковские бизнес-модели.

- Модель розничного фондирования (*retail-funded*) предполагает депозиты в качестве основного источника в пассивах банка. Эти же банки часто характеризуются большой долей выданных займов в активах.
- Модель дифференцированного фондирования (*wholesale funded*) отличается в первую очередь более разнообразным набором источников финансирования – помимо депозитов там присутствуют межбанковские и другие займы.
- В торговой модели (*trading model*) банки в большей степени участвуют в рынках капитала – среди активов велика доля ценных бумаг, структура пассивов дифференцирована.

В табл. 2 представлен обзор ключевых работ по выявлению банковских бизнес-моделей – выборка, набор переменных, использованных для выделения кластеров, и выделенные модели<sup>1</sup>. Среди российских работ представлены две ключевые работы группы ученых НИУ ВШЭ [Алескеров, Белоусова, Бондарчук, 2011]. Однако отметим и другие работы коллектива, касающиеся российского банковского сектора, например: [Алескеров, Белоусова, Кнурова, Солодков, 2011; Алескеров, Белоусова, Солодков, Сердюк, 2009; Алескеров, Солодков, Челнокова, 2006].

---

<sup>1</sup> Названия бизнес-моделей приведены в оригинале, чтобы точнее передать ключевые характеристики, заложенные авторами, в каждую из бизнес-моделей.

**Таблица 2.**

**Ключевые параметры кластерного анализа некоторых работ  
по выявлению бизнес-моделей банков**

Источник	Выборка	Выделенные модели	Переменные
Ayadi, de Groen, 2014	2542 банка, ЕС, 2005–2014 гг.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Focused retail</li> <li>• Diversified retail (type 1 and type 2)</li> <li>• Wholesale</li> <li>• Investment banks</li> </ul>	Доля в активах: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Займы банкам</li> <li>• Займы клиентам</li> <li>• Торговые активы</li> <li>• Депозиты</li> <li>• Деривативы</li> </ul>
Roengpitya, Tarashev, Tsatsaronis, 2014	222 банка, 34 страны, 2005–2013 гг.	Retail-funded Wholesale funded Trading	Доля в активах: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Валовый объем займов</li> <li>• Торговые активы и пассивы</li> <li>• Торговые ценные бумаги</li> <li>• Межбанковские заимствования</li> <li>• Банковский долг</li> <li>• Депозиты и долгосрочное финансирование</li> <li>• Депозиты</li> </ul>
Mergaerts, Vander Vennet, 2016	505 банков, ЕС, 1998–2013 гг.	Континуум стратегий от «retail-oriented» до «diversified»	Доля в активах: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Чистые займы</li> <li>• Резерв на покрытие просроченных кредитов</li> <li>• Собственный капитал</li> <li>• Доля депозитов в обязательствах</li> <li>• Коэффициент чистого стабильного финансирования (NSFR)</li> <li>• Доля непроцентного дохода – Факторные переменные «Розница» и «Диверсификация»</li> </ul>
Lagasio, Quaranta, 2022	1237 банков, весь мир, 2011–2017 гг.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traditional Banking</li> <li>• Financial Banking Oriented</li> <li>• Retail Banking</li> <li>• Private Banking Real Estate and Mortgage Banking</li> </ul>	Доля в активах: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Займы банкам</li> <li>• Займы клиентам</li> <li>• Торговые активы</li> <li>• Депозиты</li> </ul> Доля в операционном доходе: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Чистый процентный доход</li> <li>• Чистый непроцентный доход</li> <li>• Чистый доход от торговли</li> </ul>
Lueg, Schmaltz, Tomkus, 2019	63 банка, крупнейшие банки США и Европы, 2007–2012 гг.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retail business model</li> <li>• Investment-banking model</li> <li>• Universal baking model</li> </ul>	Доля в активах: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Займы банкам</li> <li>• Торговые активы</li> <li>• Депозиты</li> </ul> Доля в операционном доходе: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Чистый процентный доход</li> <li>• Чистый непроцентный доход</li> <li>• Материальный капитал (TCE)</li> </ul>

Окончание табл. 2.

Источник	Выборка	Выделенные модели	Переменные
Алескеров, Беловусова, Бондарчук, 2011	687 российских банков, 2006–2009 гг.	11 бизнес-моделей для крупных банков, крупнейшие кластеры: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ориентация на физлиц</li> <li>• Ориентация на физлиц, с более низким качеством кредитного портфеля и избыточной ликвидностью</li> <li>• Иностраные банки, финансирующиеся за счет материнской компании</li> </ul> Также проведена кластеризация средних и мелких банков	Система показателей CAMELS: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Собственный капитал/чистые активы</li> <li>• Резервы на возможные потери по ссудам (РВПС)/кредиты небанковскому сектору экономики (НБС)</li> <li>• Депозиты НБС/кредиты НБС</li> <li>• Доходность активов банка</li> <li>• Ликвидные активы до 3-х месяцев/обязательства активы до 3-х месяцев</li> <li>• Средства нерезидентов/пассивы</li> <li>• Акции/чистые активы</li> </ul>
Головань, Карминский, Копылов, Пересецкий, 2003	1569 банков, 1998 г.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Малые банки</li> <li>• Крупные банки</li> <li>• Банки с низкой долей гособлигаций</li> <li>• Банки с высокой долей гособлигаций</li> <li>• Банки с низким кредитованием нефинансовых организаций</li> <li>• Банки с высоким кредитованием нефинансовых организаций</li> </ul>	Экспертный подход на основе каждого из признаков: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Совокупные активы (у авторов – «валюта баланса») Доля в активах: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вложение в государственные ценные бумаги</li> <li>• Сумма кредитов нефинансовым организациям</li> <li>• Собственный капитал</li> </ul> </li> </ul>

Источник: составлено авторами.

#### 4.1. Описание данных и методологии кластерного анализа

В этой работе мы проводим кластеризацию американских банков по их бизнес-моделям. Проанализированы данные финансовой отчетности американских банков в трех периодах: IV квартала 2007 г., IV квартала 2019 г. и IV квартала 2022 г. В работе использовалась информация из базы данных Федеральной корпорации по страхованию вкладов США (FDIC). Кластеризация банков производилась методом k-средних. Набор переменных, на основе которых осуществлялся кластерный анализ, выбран с опорой на описанные в предыдущем разделе исследования. Среди данных переменных показателей были выделены доля ценных бумаг, доля общих займов, займов банкам, торгового счета в активах, отношение депозитов к активам, а также доля незастрахованных депозитов.

В ходе кластерного анализа было выделено пять бизнес-моделей американских банков: классическая модель (I), классическая модель с акцентом на инвестиции (II), классическая модель с акцентом на займы (III), классическая модель с акцентом на займы и высокой долей незастрахованных депозитов (IV), торговая модель (V). (Характеристики моделей со средними значениями показателей по состоянию на IV квартал 2022 г. представлены в табл. 3).

**Таблица 3.**  
**Характеристики пяти бизнес-моделей американских банков,**  
**IV квартал 2022 г., %**

	Бизнес-модели				
	I	II	III	IV	V
Доля	33	15	32	18	1
Ценные бумаги/активы	30	51	11	17	21
Депозиты/активы	88	89	83	85	35
Займы/активы	57	35	77	68	26
Торговый счет/активы	0	0	0	0	1
Займы банкам/активы	0	0	0	0	4
Незастрахованные депозиты /депозиты в национальных офисах	22	28	21	47	50
Активы, млрд долл.	0,8	2,5	2	8,5	166,5

Источник: FDIC, расчеты авторов.

#### 4.2. Описание данных и методологии кластерного анализа

*Классическая модель (I)* является сбалансированным вариантом без существенного доминирования какого-либо типа активов. Банки этой модели фондируются в первую очередь за счет депозитов, а на стороне активов имеют как займы, так и ценные бумаги.

У *классической модели с акцентом на инвестиции (II)* чаша весов в структуре активов смещена в пользу ценных бумаг.

Банки с наибольшими значениями отношения займов к активам относились либо к *классической модели с акцентом на займы (III)*, либо к *классической модели с акцентом на займы и высокой долей незастрахованных депозитов (IV)*. У последнего типа наряду с далее упоминаемыми банками торговой модели доля застрахованных депозитов наименьшая.

В категории банков классической модели с акцентом на займы, так же как и в категории обычной классической, больше всего малых региональных банков, придерживающихся консервативной стратегии ведения бизнеса. На эти два кластера приходится около 65% всего числа банков страны.

Все подвиды классической модели сравнительно сильно вовлечены в процесс предоставления клиентам классических банковских продуктов депонирования и кредитования. Отношение депозитов у классических моделей находится в районе 80–90%.

Для *торговой модели* (V) в нашем случае характерна наименьшая степень значимости депозитов и кредитования в операционной деятельности банка. Это преимущественно крупные банки со значительными размерами совокупных активов.

Банковские бизнес-модели в основном стабильны в трех проанализированных периодах – банки остаются в тех же кластерах, впрочем, со временем из-за изменения стиля операционной активности банки иногда переходят в близкие по профилю кластеры. Вместе с изменением поведения банков основные характеристики кластеров также могут претерпевать небольшие изменения.

В Приложении показаны характеристики кластеров для 2007 г. и 2019 г. (табл. П1 и П2). Можно заметить, что после 2007 г. произошло существенное снижение отношения займов к активам у всех бизнес-моделей банкинга. Особенно эта тенденция усилилась в период с 2019 г. по 2022 г., когда в структуре активов займы стали замещаться ценными бумагами. Вследствие этого часть банков из III кластера, фокусирующихся на займах, перешла на бизнес-модели с портфелями с большей концентрацией облигаций и деривативов, т.е. в классическую (I) или классически-инвестиционную (II) модели.

Также растет отношение депозитов к банковским активам. Что касается депозитов, то примечательно, что если к 2019 г. доля незастрахованных депозитов у всех кластеров снизилась по сравнению с 2007 г., то уже к 2022 г. наметилась обратная тенденция, и данная характеристика у всех видов классических моделей стала почти той же, что и в период начала мирового финансового кризиса.

Отметим, что набор бизнес-моделей специфичен для американской экономики. Так авторы работы [Roengpritya, Tarashev, Tsatsaronis, 2014] отмечают, что бизнес-модели отличаются в разных экономиках. Например, в европейских странах выделяется бизнес-модель, которая предполагает использование разных источников финансирования, тогда как в США доля банков, принадлежащих этой модели, значительно ниже. В нашей классификации у четырех из пяти кластеров доля финансирования за счет депозитов составляет 80–90%, и только банки торговой модели используют помимо депозитного финансирования рыночное.

В развивающихся экономиках большая часть банков принадлежит к розничной модели. Так, в российской экономике авторы работы [Алескеров, Белоусова, Бондарчук, 2011] демонстрируют, что 85% крупных российских банков (три из четырех крупнейших кластеров) придерживаются моделей, ориентированных на розничных потребителей, причем в первую очередь на физических лиц. Отдельно отметим, что второй по размеру кластер содержит банки, ориентированные на розничных клиентов, но с портфелями более низкого качества, что в некоторой степени является аналогией модели IV – классической модели с акцентом на займы и высокой долей незастрахованных депозитов.

#### **4.3. Анализ изменения параметров риска и рентабельности разных бизнес-моделей**

На фоне банковского кризиса 2023 г. неоднократно высказывались мнения о высокой вероятности начала обрушения всей финансовой системы США. В рамках данной работы мы оцениваем уязвимость американских банков в конце 2022 г. в разрезе бизнес-моделей при помощи анализа основных риск-метрик и финансовых показателей банковских кластеров страны.

Для оценки динамики уровня риска у банков был использован показатель Z-score, характеризующий достаточность капитала банка для покрытия его возможных убытков. По аналогии с другими исследованиями в области банковских рисков производился расчет Z-score в скользящем окне. В предыдущих исследованиях размер скользящего окна варьировался от 3 до 5 лет. На основе выводов работы Ли и др. мы отдали предпочтение Z-score с четырехлетним окном (16-квартальным) из-за его наибольшей предиктивной способности [Li, Tripe, Malone, 2017].

Расчет Z-score для каждого  $i$ -го банка в момент времени  $t$  производился следующим образом:

$$(1) \quad Z_{score\_it} = \frac{\mu_{i,t}(ROA) + Equity_{i,t} / Assets_{i,t}}{\sigma_{i,t}(ROA)},$$

где  $\mu_{i,t}(ROA)$  и  $\sigma_{i,t}(ROA)$  – математическое ожидание показателя ROA (среднее значение показателя рентабельности активов) и его стандартное отклонение, рассчитанные для скользящего окна  $(t - 15; t)$ ;  $Equity_{i,t} / Assets_{i,t}$  – отношение капитала банка к совокупным активам в момент времени  $t$ .

Мы сравнили динамику Z-score 2019–2023 гг. с той, что наблюдалась в период до и после мирового финансового кризиса. На рис. 7 и 8 показаны изменения медианы Z-score для 5 банковских бизнес-моделей в этих двух периодах. В дополнение к этому для формирования более полного представления о ситуации на банковских рынках в исследуемых периодах нами были построены графики медиан ROE этих моделей (рентабельности собственного капитала).

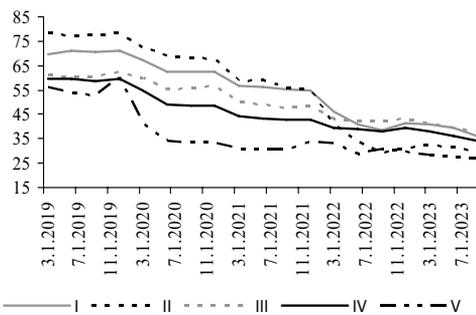


Рис. 7. Динамика медианы Z-score разных моделей американских банков 2019–2023 гг.

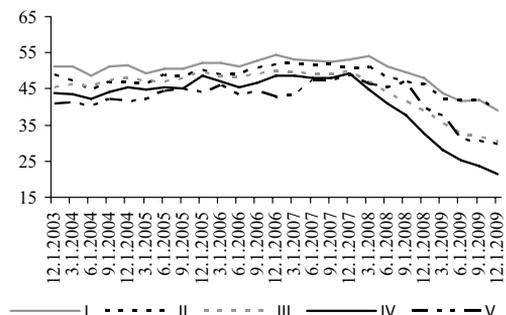
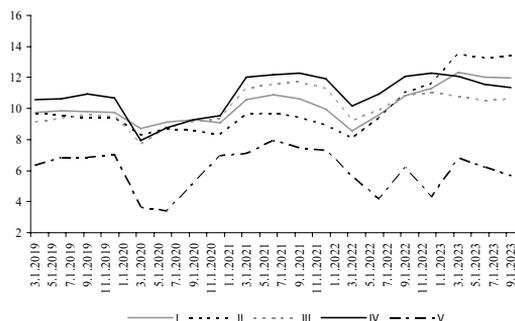


Рис. 8. Динамика медианы Z-score разных моделей американских банков 2003–2009 гг.

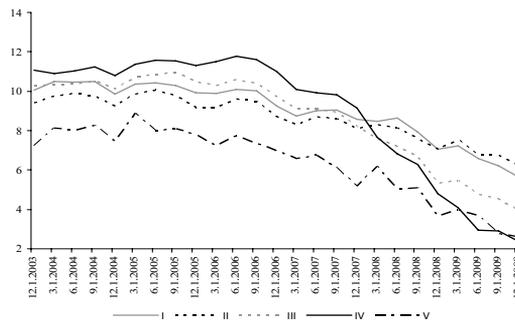
Примечание: в рис. 7–10 классическая модель (I), классическая модель с акцентом на инвестиции (II), классическая модель с акцентом на займы (III), классическая модель с акцентом на займы и высокой долей незастрахованных депозитов (IV), торговая модель (V).

Источник: FDIC, расчеты авторов.



**Рис. 9.** Динамика медианы ROE (%) разных моделей американских банков 2019–2023 гг.

Источник: FDIC, расчеты авторов.



**Рис. 10.** Динамика медианы ROE (%) разных моделей американских банков 2003–2009 гг.

Как можно заметить, в период 2019–2023 гг. значительно возросла волатильность показателей прибыльности у американских банков, а вместе с тем и упали Z-score. Тем не менее в отличие от мирового финансового кризиса показатели ROE банков не падали значительно ни в 2020 г. в период локдаунов, ни в 2022 г. в период ужесточения ДКП. Прибыльность претерпевала лишь временную коррекцию в результате шоков. В целом система оставалась очень стабильной – по всем кластерам медиана Z-score с 2019 г. постоянно была выше 25. Число банков с опасным показателем Z-score (менее трех) было значительно меньше, чем было в 2007–2008 гг. Если посмотреть на медиану размера активов финансовых институтов с высоким уровнем риска, то можно убедиться, что по состоянию на конец 2022 г. так же, как и в 2008 г., банками с низким значением Z-score были преимущественно очень маленькие банки с активами не более полумиллиарда долларов. Также среди банков с повышенным уровнем риска присутствовали и сравнительно крупные – такие, например, как PacWest Bancorp с активами на 41 млрд долл. (приобретен летом 2023 г. другим банком из-за финансовых проблем).

**Таблица 4.**

**Данные о банках с опасным значением Z-score в разные моменты времени**

	Число банков с Z-score менее трех	Общий объем активов банков с высоким показателем риска, млрд долл. (2022 г.)	Медианный размер активов рискованного банка, млрд долл. (2022 г.)
I кв. 2007 г.	33	24,77	0,15
IV кв. 2008 г.	112	210,13	0,28
IV кв. 2019 г.	5	0,81	0,06
IV кв. 2022 г.	34	94,24	0,27

Источник: FDIC, расчеты авторов.

В наибольшей степени число рискованных аутсайдеров увеличилось среди банков из ряда классической модели с акцентом на инвестиции. У единственного банка в 2019 г. к IV кварталу 2022 г. их количество возросло до 17. Важно отметить, что у каждого из этих

17 банков стоимость активов не превышает и одного миллиарда долларов. У части из них наблюдается отрицательное значение капитала.

Данные малые местные банки до 2020 г., естественно, не осуществляли сложных инвестиционных стратегий, а вкладывались в простые и понятные, и как в 2010-е годы казалось, безопасные длинные казначейские и ипотечные облигации. Но в результате повышения уровня ставок в 2022–2023 гг. казначейские облигации начали падать в цене. Впрочем, на конец I квартала 2024 г. ни одно из этих 17 финансовых учреждений не объявило о банкротстве. Малый размер данных банков сыграл им на пользу. Холдинги, в которые обычно входят подобные локальные банки, смогли позволить себе бремя поддержки баланса этих проблемных институтов.

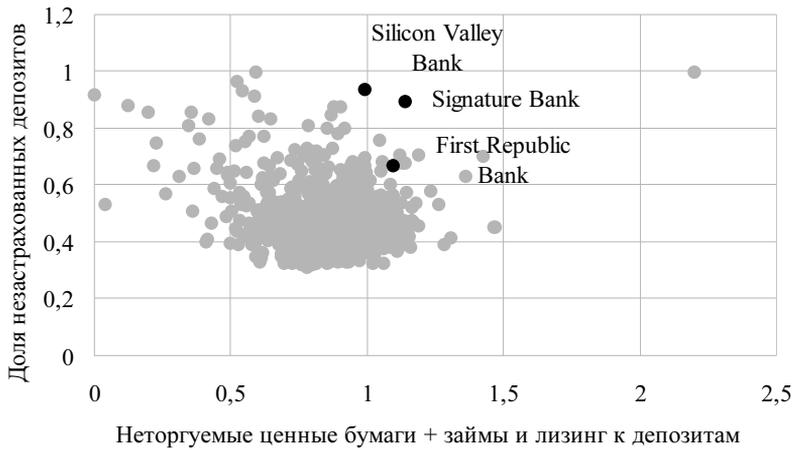
#### 4.4. Банкротства

При определенных условиях малый размер банка, напротив, повышает вероятность ликвидации банка. Так это произошло с Heartland Tri-State Bank и Citizens Bank (Sac City). Heartland Tri-State Bank (139 млн долл. активов) просто потерял сумму эквивалентную трети своих совокупных активов на мошеннической схеме в области криптовалют [OIG, February 2024]. Citizens Bank (65 млн долл. активов) столкнулся с потерями по кредитной стороне баланса из-за чрезмерной концентрации займов (49% кредитного портфеля) в отрасли коммерческих грузоперевозок, в которой в 2023 г. произошел разрыв пузыря стоимости подержанных траков [OIG, March 2024]. Стоит отметить, что оба этих банка, относящихся к классическо-инвестиционной модели, вплоть до последнего отчета имели Z-score выше трех. В этих двух случаях малый размер не позволил банкам устоять, а на резко возникшую надобность пополнения капитала для соответствия регуляторным требованиям холдинги, вероятно, сочтя закрытие данной части компании незначительной потерей, решили осуществить процедуру банкротства этих финансовых учреждений.

Помимо случаев Heartland Tri-State Bank и Citizens Bank, относящихся к классическо-инвестиционной модели, в США в 2023 г. произошло еще три, причем значительно более громких банкротства: Silicon Valley Bank, Signature Bank и First Republic Bank. Причем три этих банка относились к бизнес-модели IV с опорой на займы и высокой долей незастрахованных депозитов. Перечислим основные факторы, лежавшие в основе их банкротства:

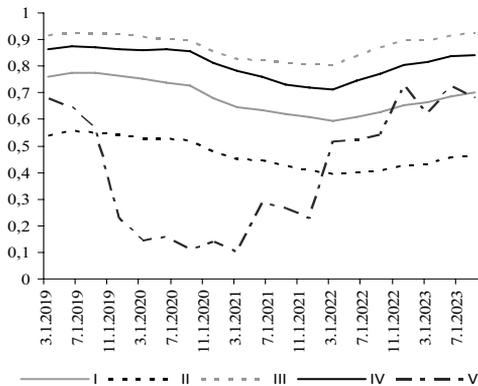
- 1) чрезмерный показатель отношения стоимости длинных ценных бумаг, удерживаемых до погашения к депозитам;
- 2) чрезмерный показатель отношения займов с фиксированной ставкой с долгим сроком до погашения к депозитам;
- 3) недостаточная доля застрахованных депозитов;
- 4) большая совокупная стоимость активов, но не уровня системной значимости.

Пандемия COVID-19 и локдауны привели к накоплению вынужденных сбережений [Григорьев и др., 2023], которые обеспечивали приток средств на банковские депозиты, в то время как кредитная активность не росла активно. Темп роста депозитов до марта 2022 г. заметно опережал темпы роста кредитования, отражением этого является снижение отношения займов к депозитам на банковских балансах. В результате банки всех бизнес-моделей, за исключением торговой, наращивали долю ценных бумаг в активах.

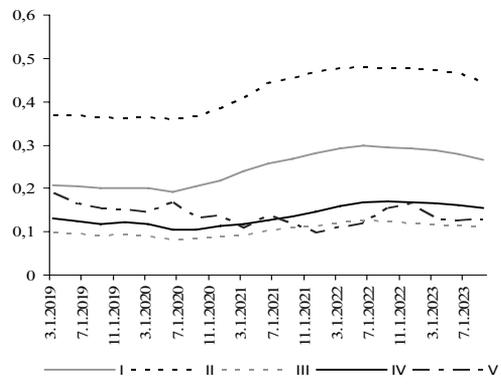


**Рис. 11.** Характеристика застрахованности депозитов и уровня загруженности займами и ценными бумагами по отношению к депозитам для банков IV кластера

Источник: FDIC, расчеты авторов.



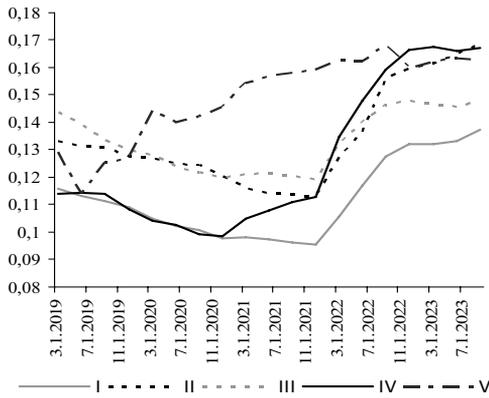
**Рис. 12.** Динамика медианы отношения займов к депозитам разных моделей американских банков 2019–2023 гг.



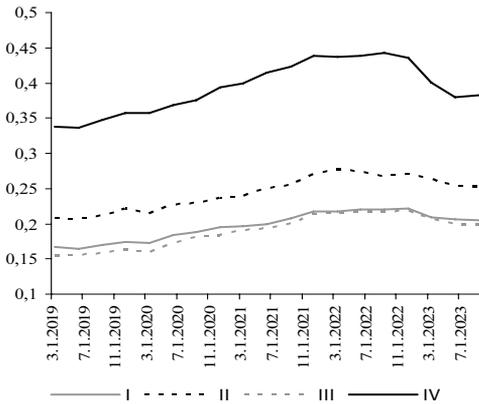
**Рис. 13.** Динамика медианы отношения ценных бумаг к активам разных моделей американских банков 2019–2023 гг.

*Примечание:* в рис. 12–16 классическая модель (I), классическая модель с акцентом на инвестиции (II), классическая модель с акцентом на займы (III), классическая модель с акцентом на займы и высокой долей незастрахованных депозитов (IV), торговая модель (V).

Источник: FDIC, расчеты авторов.



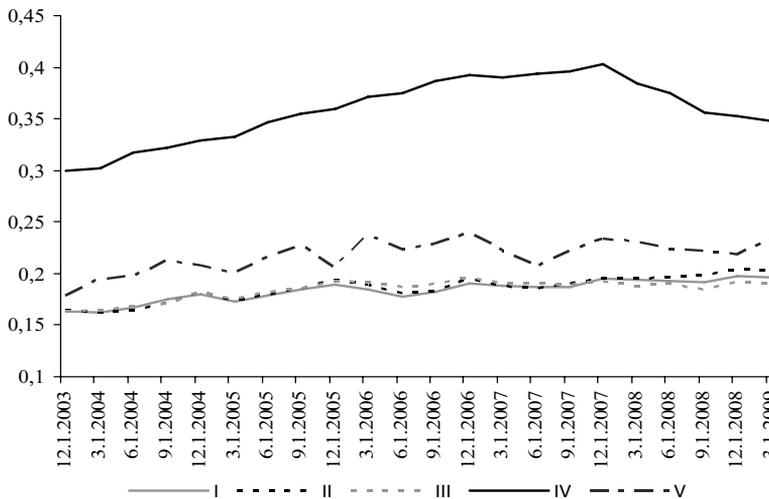
**Рис. 14.** Динамика среднего отношения ценных бумаг до погашения ко всем ценным бумагам 2019–2023 гг.



**Рис. 15.** Динамика медианы доли незастрахованных депозитов разных моделей американских банков 2019–2023 гг.

Источник: FDIC, расчеты авторов.

Параллельно происходил другой процесс, начавшийся еще в 2019 г.: у всех банковских кластеров росла доля незастрахованных депозитов. Причем к 2022 г. у всех классических банковских бизнес-моделей медиана доли незастрахованных депозитов превысила значения, имевшиеся перед началом мирового финансового кризиса. Отчасти это можно объяснить инфляцией – застрахованная сумма в 250 тыс. долл. не менялась с 2010 г.



**Рис. 16.** Динамика медианы доли незастрахованных депозитов разных моделей американских банков в 2003–2009 гг.

Источник: FDIC, расчеты авторов.

Silicon Valley Bank (SVB), в ходе кластеризации охарактеризованный как представитель модели IV, дополнительно имел признаки и бизнес-модели II, модели с акцентом на инвестиции. Отношение неторгуемых ценных бумаг к депозитам у этого банка было наибольшим среди банков бизнес-модели IV – 56,6%.

В отличие от небольших банков второй бизнес-модели, Silicon Valley Bank оказался слишком крупным, чтобы получить поддержку крупных холдингов, но недостаточно крупным, чтобы попасть (212 млрд долл. активов) в категорию системно значимых «too-big-to-fail» банков, что ускорило банковскую панику.

Обанкротившиеся Signature Bank и First Republic Bank также имели значительный разрыв сроков до погашения в балансе: большое количество долгосрочных активов относительно более краткосрочной пассивной стороны в комбинации с большой долей незастрахованных депозитов. Как следствие, на них быстро перенесся эффект заражения. Незастрахованные депозитарии, ожидая распространения паники, стали переводить средства в системно значимые учреждения, и по аналогии с SVB, Signature Bank и First Republic Bank оказались слишком большими для того, чтобы их смог спасти кто-то кроме ФРС, но недостаточно большими для ФРС (Signature Bank – 110 млрд долл. активов, First Republic Bank – 213 долл. млрд).

Как и в случае с обанкротившимися банками классической модели, ни у одного из этих трех банков четвертой бизнес-модели в IV квартале 2022 г. Z-score не был ниже трех. У SVB он составлял 21,9, Signature Bank – 51,2, First Republic Bank – 172, т.е. не ниже или гораздо выше медианного показателя. Показатели рентабельности также находились не ниже медианного значения для кластера: ROE у SVB был 16,8, у Signature Bank – 13,43, у First Republic Bank – 10,03.

У этого явления есть и позитивное, и негативное объяснения. Негативное заключается в том, что падение цены бумаг, удерживаемых до погашения, не влияет на указываемую в отчетности прибыль банка. То есть как показатель ROE, так и Z-score, не отражая связанные с данными видами активов нереализованные убытки, могут плохо воспроизводить реальность. Имеющиеся у организации риски в случае с бизнес-моделями с высокой долей ценных бумаг могут оказываться существенно выше. Позитивное же обоснование состоит в том, что эти убытки все-таки в действительности нереализованные, а значит в случае, если бы банковской паники не произошло, SVB скорее всего продолжил бы существовать, по крайней мере до следующей паники в секторе.

В целом вопрос о том, насколько банки, работающие на основе розничной бизнес-модели, подвержены риску банкротства, остается дискуссионным. Некоторые исследования показывают больший риск для розничных банков [Lagasio, Quaranta, 2022], другие демонстрируют большую устойчивость (в смысле меньшего z-score) у банков с традиционной моделью и широкой депозитной базой [Mergaerts, Vennet, 2016]. Вероятно, результаты в значительной степени зависят от исследуемого временного периода и региона или страны, и разные бизнес-модели могут быть более устойчивы в спокойные и кризисные времена, так как макроэкономические факторы оказывают значительное влияние на деятельность банка [Белюсова, Карминский, Козырь, 2017].

В российской экономике в 1998 г., согласно исследованию [Алескерев, Солодков, Челнокова, 2006], основной характеристикой банков-банкротов стала ориентация на розничные кредиты физическим лицам (для двух из трех кластеров), достаточно высокая доля собственного капитала, низкий уровень владения государственными облигациями, од-

нако специфика российской экономики в конце 1990-х не позволяет сравнивать характеристики банков-банкротов. При этом отметим, что низкая доля владения государственными облигациями сохранилась в качестве характеристики банка-банкрота и в более поздние годы [Бекирова, 2024; Зубарев, Бекирова, 2020].

## 5. Выводы

Ужесточение монетарной политики в США в 2022–2023 гг. привело к реализации процентных рисков, накопившихся в банковской системе с начала пандемии: случилась банковская паника вследствие нереализованных потерь от снижения стоимости казначейских облигаций на балансах банков. Все обанкротившиеся крупные банки обладали высокой долей казначейских облигаций в активах, а также высокой долей незастрахованных депозитов, спровоцировавших банковскую панику.

Кризис 2023 г. значительно отличался от кризиса 2007–2008 гг., однако имел исторические параллели с S&L кризисом 1980-х годов. В обоих случаях финансовые институты потеряли возможность выполнения функции трансформации сроков жизни активов в условиях повышения процентных ставок.

Проведенный в работе кластерный анализ позволил выявить пять ключевых бизнес-моделей американских коммерческих банков: классическая модель (I), классическая модель с акцентом на инвестиции (II), классическая модель с акцентом на займы (III), классическая модель с акцентом на займы и высокой долей незастрахованных депозитов (IV), торговая модель (V). Также анализ показал, что наиболее подверженной риску повышения процентных ставок оказалась модель IV – классическая модель с акцентом на займы и высокой долей незастрахованных депозитов, к которой и принадлежали все крупные обанкротившиеся банки.

При этом показатель риска Z-score ни для одного из обанкротившихся банков не демонстрировал слишком низких значений, в отличие от ситуации 2007–2008 гг. – именно в силу специфики механизма возникновения кризиса, связанной со снижением стоимости облигаций в статусе Held-to-Maturity.

Масштабного банковского кризиса, в отличие от 2007–2009 гг., удалось избежать благодаря десятилетию жесткого финансового регулирования и риск-менеджмента, а также благодаря своевременным и направленным действиям регулирующих органов. Однако условия возникновения аналогичных проблем сохраняются и по всей видимости будут сохраняться еще продолжительное время: ФРС планирует поддерживать ставки на высоком уровне, что означает сохранение нереализованных убытков на балансах других банков со схожей бизнес-моделью. Стремительная и обильная реакция ФРС и FDIC на произошедший кризис, конечно, снижает вероятность возникновения банковской паники, однако не устраняет ее полностью.

В текущей экономической ситуации высокой инфляции центральные банки всего мира и в том числе ФРС балансируют на тонкой грани между ценовой и финансовой стабильностью – процентные ставки должны быть достаточно высокими достаточно продолжительный период, чтобы снизить инфляцию, но недостаточно высокими, чтобы спровоцировать финансовый кризис. В 2023 г. повышение ставок стало одной из причин произошедшего банковского кризиса, однако инструменты поддержания ликвидности ФРС и покрытие всех депозитов FDIC не позволили разрастись банковской панике. На протяжении 2023 г. и в начале 2024 г. некоторые банки продолжали испытывать проблемы,

связанные, в основном, с теми же особенностями бизнес-моделей, что и у банков, обанкротившихся в 2023 г., однако это не переросло в полноценный банковский кризис. Поиск подобного баланса между борьбой с инфляцией и поддержкой финансового сектора, вероятно, будет продолжаться некоторое время как в США, так и в других развитых странах – до возвращения в режим низкой инфляции.

## Приложение.

Таблица П1.

Характеристики пяти бизнес-моделей американских банков,  
IV квартал 2019 г., %

	Бизнес-модели				
	I	II	III	IV	V
Доля	27	10	43	19	1
Ценные бумаги/активы	26	49	10	14	25
Депозиты/активы	84	84	83	83	34
Займы/активы	60	37	78	72	32
Торговый счет/активы	0	0	0	0	2
Займы банкам/активы	0	0	0	0	9
Незастрахованные депозиты /депозиты в национальных офисах	18	25	16	41	60
Активы, млрд долл.	0,8	3,0	1,1	8,2	172,0

Источник: FDIC, расчеты авторов.

Таблица П2.

Характеристики пяти бизнес-моделей американских банков,  
IV квартал 2007 г., %

	Бизнес-модели				
	I	II	III	IV	V
Доля	28	8	42	23	2
Ценные бумаги/активы	26	50	10	13	16
Депозиты/активы	81	79	80	79	26
Займы/активы	62	38	80	74	57
Торговый счет/активы	0	0	0	1	1
Займы банкам/активы	0	0	0	0	6
Незастрахованные депозиты /депозиты в национальных офисах	21	28	20	48	61
Активы, млрд долл.	0,7	1,4	1,1	8,1	9,4

Источник: FDIC, расчеты авторов.

\* \*  
\*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Алескеров Ф.Т., Белоусова В.Ю., Бондарчук П.К., Попова Е.С.* Бизнес-модели российских банков: типология, структура, приверженность выбору // Проблемы і перспективи розвитку банківської системи України. Вып. 33. Сумы: Українська академія банківської справи Національного банку України, 2011. С. 37–50.

*Алескеров Ф.Т., Белоусова В.Ю., Кнурова А.А., Солодков В.М.* Стереотипы поведения российских коммерческих банков в период финансового кризиса // XI международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества: В 3 кн. Кн. 1. / Отв. ред.: Е. Г. Ясин. Кн. 1 М.: Изд. дом ВШЭ, 2011. С. 583–593.

*Алескеров Ф.Т., Белоусова В.Ю., Солодков В.М., Сердюк М.Ю.* Динамический анализ стереотипов поведения крупнейших российских коммерческих банков // Модернизация экономики и глобализация: В 3 кн. Кн. 3. / Отв. ред.: Е. Г. Ясин. Кн. 3 М.: Изд. дом ГУ-ВШЭ, 2009. С. 371–381.

*Алескеров Ф.Т., Солодков В.М., Челнокова Д.С.* Динамический анализ паттернов поведения коммерческих банков России // Экономический журнал ВШЭ. 2006. Т. 10. № 1. С. 48–62.

*Бекирова О.А.* Отозвать нельзя санировать: как со временем менялись индикаторы дефолтов российских банков // Экономический журнал ВШЭ. 2024. Т. 28. № 2. С. 195–222.

*Белоусова В.Ю., Карминский А.М., Козырь И.О.* Макроэкономические и институциональные детерминанты доходности российских банков // XVII Апрельская международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества: в 4 кн. / Отв. ред.: Е. Г. Ясин. Кн. 1 М.: Изд. дом ВШЭ, 2017. С. 169–179.

*Головань С.В., Карминский А.М., Копылов А.В., Пересецкий А.А.* Модели вероятности дефолта российских банков. I. Предварительное разбиение банков на кластеры // Препринт WP/2003/039. М.: Российская экономическая школа, 2003.

*Григорьев Л.М.* Влияние шоков 2020–2023 годов на деловой цикл // Современная мировая экономика. 2023. Т. 1. № 1.

*Зубарев А.В., Бекирова О.А.* Анализ факторов банковских дефолтов 2013–2019 годов // Экономическая политика. 2020. Т. 15. № 3. С. 106–133.

*Подругина А.В., Лысенко К.В.* Возврат мировой экономики к режиму высокой инфляции // Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. 2023. Т. 18. № 3. С. 7–31.

*Aharon D.Y., Ali S., Naved M.* Too Big to Fail: The Aftermath of Silicon Valley Bank (SVB) Collapse and its Impact on Financial Markets // Research in International Business and Finance. 2023. Vol. 66. 102036.

*Akhtaruzzaman M., Boubaker S., Goodell J.W.* Did the Collapse of Silicon Valley Bank Catalyze Financial Contagion? // Finance Research Letters. 2023. Vol. 56. 104082.

*Ayadi R., de Groen W.* Banking Business Models Monitor 2014. Europe, Centre for European Policy Studies and International Observatory on Financial Services Cooperatives, 2014.

*Benmelecha E., Bordob M.* The Financial Crisis of 1873 and 19<sup>th</sup> Century American Corporate Governance. Harvard University and NBER, 2012.

*Bank for International Settlements.* Evaluation of the Impact and Efficacy of the Basel III Reforms. BIS. Basel Committee on Banking Supervision, 2022. P. 1–83.

*Bank for International Settlements.* Report on the 2023 Banking Turmoil. BIS. Basel Committee on Banking Supervision, 2023. P. 1–36.

*Bordo M.D., Orphanides A.* The Great Inflation: The Rebirth of Modern Central Banking. National Bureau of Economic Research, 2013. P. 1–22.

*Carney J.* The SEC Rule That Broke Wall Street. CNBC, 2012. (<https://www.cnbc.com/id/46808453>) (Дата обращения – 16.04.2024).

- Curry T., Shibut L.* The Cost of the Savings and Loan Crisis: Truth and Consequences // YPFS Resource Library. 2000. P. 26–35.
- Diamond D.W., Dybvig P.H.* Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity // Journal of Political Economy. 1983. Vol. 91. № 3. P. 401–419.
- Ennis H.M., Price D.A.* Understanding Discount Window Stigma. Economic Brief. Federal Reserve Bank of Richmond, April 2020. № 20-04.
- Federal Deposit Insurance Corporation (FDIC).* History of the Eighties: Lessons for the Future. Vol. 1. An Examination of the Banking Crises of the 1980s and Early 1990s. Washington, DC: FDIC, 1997.
- Federal Deposit Insurance Corporation: Staff Studies.* Two Crises: A Comparison // FDIC Research. 2020. Report № 2020-02. P. 1–33.
- Frankel A.B.* The Risk of Relying on Reputational Capital: A Case Study of the 2007 Failure of New Century Financial // BIS Working Papers. № 294. 2009. P. 1–28.
- Friedman M., Schwartz A.J.* Monetary History of the United States, 1867–1960. Princeton: Princeton University Press, 1963.
- Fidrmuc J., Lind R.* Macroeconomic Impact of Basel III: Evidence from a Meta-Analysis // Journal of Banking & Finance. 2020. Vol. 112. 105359.
- Fuster A., Lucca D., Vickery J.* Mortgage-Backed Securities // Federal Reserve Bank of New York Staff Reports. 2022. № 1001. P. 1–39.
- Kaufman G.G.* The Incredible Shrinking S&L Industry // The Federal Reserve Bank of Chicago, Essay on Issues № 40. December 1990.
- Lagasio V., Quaranta A.G.* Cluster Analysis of Bank Business Models: The Connection with Performance, Efficiency and Risk // Finance Research Letters. 2022. Vol. 47. 102640.
- Laughlin R.J.* Causes of the Savings and Loan Debacle // Fordham Law Review. 1991. Vol. 59. Iss. 6. P. 301–321.
- Li X., Tripe D.W., Malone C.B.* Measuring Bank Risk: An Exploration of Z-Score // Theoretical Economics Letters. 2020. Vol. 10. № 2.
- Lucas D.* Measuring the Cost of Bailouts // Annual Review of Financial Economics. 2019. Vol. 11.
- Lueg R., Schmaltz C., Tomkus M.* Business Models in Banking: A Cluster Analysis Using Archival Data // TRAMES: A Journal of the Humanities & Social Sciences. 2019. Vol. 23. № 1.
- McKibbin J.W., Stoeckel A.* The Global Financial Crisis: Causes and Consequences // Working Paper. № 2.09. Lowy Institute for International Policy, 2009. P. 1–39.
- Mergaerts F., Vander Vennet R.* Business Models and Bank Performance: A Long-Term Perspective // Journal of Financial Stability. 2016. Vol. 22. P. 57–75.
- Merrouche O., Nier E.* What Caused the Global Financial Crisis? Evidence on the Drivers of Financial Imbalances 1999–2007 // IMF Working Paper. WP/10/265. 2010.
- Office of Inspector General.* Citizens Bank Failed Bank Review, AEC Memorandum № 24-02. March 2024.
- Office of Inspector General.* Material Loss Review of Heartland Tri-State Bank, Evaluation Report 2024-SR-B-004, February 7, 2024.
- Ostrander R.* Remarks on the Panel “Bank Crisis Framework: Learning from Experience”. Federal Reserve Bank of New York, 2023.
- Roengpitya R., Tarashev N.A., Tsatsaronis K.* Bank Business Models // BIS Quarterly Review. 2014.
- Stern G.H., Feldman R.J.* Too Big to Fail: The Hazards of Bank Bailouts. Rowman & Littlefield, 2004.
- Van Vo L., Le H.T.T.* From Hero to Zero: The Case of Silicon Valley Bank // Journal of Economics and Business. 2023. Vol. 127. 106138.

## **US Banking Crises: Vulnerable Business Models**

**Anastasia Podrugina<sup>1</sup>, Kirill Lysenko<sup>2</sup>, Maria-Yana Maykhrovich<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> National Research University Higher School of Economics,  
20, Myasnitskaya str., Moscow, 101000, Russian Federation.  
E-mail: apodrugina@hse.ru

<sup>2</sup> National Research University Higher School of Economics,  
20, Myasnitskaya str., Moscow, 101000, Russian Federation.  
E-mail: kvlysenko\_2@edu.hse.ru

<sup>3</sup> National Research University Higher School of Economics,  
20, Myasnitskaya str., Moscow, 101000, Russian Federation.  
E-mail: mmaykhrovich@hse.ru

The decade of expansionary monetary policy and tough financial regulation after the global financial crisis reduced the profitability of the banking sector, but at the same time it significantly increased its financial stability. The COVID-19 pandemic has become a stress for banks, but liquidity support measures and extra-dovish monetary policy of central banks in developed countries have severely limited the negative effects on the banking sector.

The tightening of the Fed's monetary policy as part of the fight with inflation became one of the key factors of the banking crisis of 2023. During this crisis three large banks with a record amount of assets of \$ 550 billion went bankrupt. The mechanism of the crisis of 2023 was similar to the crisis of savings and loan associations in the United States in the 1980s and had a classic pattern of development under increasing interest rates. The scale of the banking crisis turned out to be limited due to financial regulation measures introduced in 2009–2019, as well as due to the prompt response of regulators – liquidity support programs and full coverage of deposits of bankrupt banks.

Some banks are more susceptible to bank runs in such conditions. The business models of the collapsed banks had common features – large corporate clients, a high share of securities in assets. In this research we conduct a cluster analysis of banks. It allows us to identify five business models inherent in American commercial banks. The features of the identified business models, changes in the dynamics of indicators, and exposure to risks during the crises of 2007–2008 and 2023 are analyzed. The business model that is most exposed to today's risks of increased interest rates is also highlighted – a classic model with an emphasis on loans and a high proportion of uninsured deposits; all bankrupt banks belong to this cluster.

**Key words:** banking; banking crisis; bank run; banking business models; financial regulation.

**JEL Classification:** G210, E320, F440.

\* \*

\*

## References

- Aharon D.Y., Ali S., Naved M. (2023) Too Big to Fail: The Aftermath of Silicon Valley Bank (SVB) Collapse and its Impact on Financial Markets. *Research in International Business and Finance*, 66, 102036.
- Akhtaruzzaman M., Boubaker S., Goodell J.W. (2023) Did the Collapse of Silicon Valley Bank Catalyze Financial Contagion? *Finance Research Letters*, 56, 104082.
- Aleskerov F.T., Belousova V.Y., Bondarchuk P.K., Popova E.S. (2011) Business Models of Russian Banks: Typology, Structure, Commitment to Choice. *Problems and Prospects for the Development of the Bank of Ukraine System*, iss. 33, Ukrainka akademiya bankivskoi spravi National Bank of Ukraine, pp. 37–50. (In Russ.)
- Aleskerov F.T., Belousova V.Y., Knurova A.A., Solodkov V.M. (2011) Stereotypes of Behavior of Russian Commercial Banks during the Financial Crisis. *XI International Scientific Conference on Problems of Economic and Social Development*: In 3 books. Book 1. (ed. E.G. Yasin) M.: Publishing House of the Higher School of Economics, pp. 583–593. (In Russ.)
- Aleskerov F.T., Belousova V.Y., Solodkov V.M., Serdyuk M.Y. (2009) Dynamic Analysis of Behavior Stereotypes of the Largest Russian Commercial Banks. *Modernization of the Economy and Globalization*: In 3 books. Book 3. (ed. E.G. Yasin) M.: Publishing House of the Higher School of Economics, pp. 371–381. (In Russ.)
- Aleskerov F.T., Solodkov V.M., Chelnokova D.S. (2006) Dynamic Analysis of Patterns of Behavior of Commercial Banks in Russia. *HSE Economic Journal*, 10, 1, pp. 48–62. (In Russ.)
- Ayadi R., de Groen W. (2014) *Banking Business Models Monitor 2014*. Europe, Centre for European Policy Studies and International Observatory on Financial Services Cooperatives.
- Bank for International Settlements (2022) *Evaluation of the Impact and Efficacy of the Basel III Reforms*. BIS. Basel Committee on Banking Supervision, pp. 1–83.
- Bank for International Settlements (2023) *Report on the 2023 Banking Turmoil*. BIS. Basel Committee on Banking Supervision, pp. 1–36.
- Bekirova O.A. (2024) Revoke Cannot Reorganize: How the Indicators of Defaults of Russian Banks Have Changed over Time. *HSE Economic Journal*, 28, 2, pp. 195–222. (In Russ.)
- Belousova V.Y., Karminsky A.M., Kozyr I.O. (2017) Macroeconomic and Institutional Determinants of Profitability of Russian Banks. *XVII April International Scientific Conference on Problems of Economic and Social Development*: In 4 books. Book 1. (ed. E.G. Yasin) M.: Publishing House of the Higher School of Economics, pp. 169–179. (In Russ.)
- Benmelecha E., Bordob M. (2012) *The Financial Crisis of 1873 and 19<sup>th</sup> Century American Corporate Governance*. Harvard University and NBER.
- Bordo M.D., Orphanides A. (2013) *The Great Inflation: The Rebirth of Modern Central Banking*. National Bureau of Economic Research, pp. 1–22.
- Carney J. (2012) *The SEC Rule That Broke Wall Street*. CNBC. Available at <https://www.cnbc.com/id/46808453> (Accessed: 16.04.2024).
- Curry T., Shibut L. (2000) *The Cost of the Savings and Loan Crisis: Truth and Consequences*. YPFS Resource Library, pp. 26–35.
- Diamond D.W., Dybvig P.H. (1983) Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity. *Journal of Political Economy*, 91, 3, pp. 401–419.

- Ennis H.M., Price D.A. (2020) *Understanding Discount Window Stigma*. Economic Brief. Federal Reserve Bank of Richmond, April, no 20-04.
- Federal Deposit Insurance Corporation (FDIC) (1997) *History of the Eighties: Lessons for the Future*. Vol. 1. *An Examination of the Banking Crises of the 1980s and Early 1990s*. Washington, DC: FDIC.
- Federal Deposit Insurance Corporation: Staff Studies (2020) *Two Crises: A Comparison*. FDIC Research. Report no 2020-02, pp. 1–33.
- Frankel A.B. (2009) *The Risk of Relying on Reputational Capital: A Case Study of the 2007 Failure of New Century Financial*. BIS Working Papers, no 294, pp. 1–28.
- Friedman M., Schwartz A.J. (1963) *Monetary History of the United States, 1867–1960*. Princeton: Princeton University Press.
- Fidrmuc J., Lind R. (2020) Macroeconomic Impact of Basel III: Evidence from a Meta-Analysis. *Journal of Banking & Finance*, 112, 105359.
- Fuster A., Lucca D., Vickery J. (2022) *Mortgage-Backed Securities*. Federal Reserve Bank of New York Staff Reports, no 1001, pp. 1–39.
- Golovan S.V., Karminsky A.M., Kopylov A.V., Peresetsky A.A. (2003) *Models of the Probability of Default of Russian Banks. I. Preliminary Division of Banks into Clusters*. WP/2003/039. M.: Russian School of Economics. (In Russ.)
- Grigoriev L.M. (2023) The Impact of 2020–2023 Shocks on the Business Cycle. *Contemporary Modern Economy*, 1, 1. (In Russ.)
- Kaufman G.G. (1990) *The Incredible Shrinking S&L Industry*. The Federal Reserve Bank of Chicago, Essay on Issues no 40, December.
- Lagasio V., Quaranta A.G. (2022) Cluster Analysis of Bank Business Models: The Connection with Performance, Efficiency and Risk. *Finance Research Letters*, 47, 102640.
- Laughlin R.J. (1991) Causes of the Savings and Loan Debacle. *Fordham Law Review*, 59, 6, pp. 301–321.
- Li X., Tripe D.W., Malone C.B. (2020) Measuring Bank Risk: An Exploration of Z-Score. *Theoretical Economics Letters*, 10, 2.
- Lucas D. (2019) Measuring the Cost of Bailouts. *Annual Review of Financial Economics*, 11.
- Lueg R., Schmaltz C., Tomkus M. (2019) Business Models in Banking: A Cluster Analysis Using Archival Data. *TRAMES: A Journal of the Humanities & Social Sciences*, 23, 1.
- McKibbin J.W., Stoeckel A. (2009) *The Global Financial Crisis: Causes and Consequences*. Working Paper, no 2.09, Lowy Institute for International Policy, pp. 1–39.
- Mergaerts F., Vander Vennet R. (2016) Business Models and Bank Performance: A Long-Term Perspective. *Journal of Financial Stability*, 22, pp. 57–75.
- Merrouche O., Nier E. (2010) *What Caused the Global Financial Crisis? Evidence on the Drivers of Financial Imbalances 1999–2007*. IMF Working Paper, WP/10/265.
- Podrugina A.V., Lysenko K.V. (2023) The Return of the Global Economy to the High Inflation Regime. *Bulletin of International Organizations: Education, Science, New Economy*, 18, 3, pp. 7–31. (In Russ.)
- Office of Inspector General (2024) *Citizens Bank Failed Bank Review*. AEC Memorandum no 24-02. March.
- Office of Inspector General (2024) *Material Loss Review of Heartland Tri-State Bank*. Evaluation Report 2024-SR-B-004, February 7.
- Ostrander R. (2023) *Remarks on the Panel “Bank Crisis Framework: Learning from Experience”*. Federal Reserve Bank of New York.
- Roengpitya R., Tarashev N.A., Tsatsaronis K. (2014) Bank Business Models. *BIS Quarterly Review*.
- Stern G.H., Feldman R.J. (2004) *Too Big to Fail: The Hazards of Bank Bailouts*. Rowman & Littlefield.
- Zubarev A.V., Bekirova O.A. (2020) Analysis of Factors of Bank Defaults in 2013–2019. *Economic Policy*, 15, 3, pp. 106–133. (In Russ.)
- Van Vo L., Le H.T.T. (2023) From Hero to Zero: The Case of Silicon Valley Bank. *Journal of Economics and Business*, 127, 106138.

## Технические требования к оформлению текста для авторов

1. Представляемый материал (статьи, монографии, рецензии) должен являться оригинальным неопубликованным ранее в других печатных изданиях.
2. Рукопись может представляться на русском и английском (для иностранных авторов) языках.
3. Объем текста, как правило, должен быть не более 1–1,5 авт. л. (40–60 тыс. знаков, включая пробелы).
4. Первая страница статьи должна содержать следующую информацию:
  - *название статьи* (на русском и английском языках; не более восьми слов);
  - *УДК статьи*;
  - *сведения об авторах* (фамилия, имя, отчество всех авторов полностью; место работы каждого автора с указанием полного названия и почтового адреса организации; должность, звание, ученая степень каждого автора, адрес электронной почты и контактный телефон каждого автора);
  - *аннотацию*, которая должна отражать основное содержание статьи – предмет, цель, методологию (метод), результаты исследования и область их применения, выводы (объем не менее **200 – 250** слов, на русском и английском языках)
  - *ключевые слова* (6 – 10 слов на русском и английском языках), *классификацию по JEL*.
5. Рукопись должна быть представлена в электронном виде, обязательно в «Office Word». После рецензирования и рассмотрения статьи на заседании Редколлегии (проводятся ежеквартально) решение о публикации сообщается автору в течение недели после заседания. При наличии замечаний рукопись возвращается автору на доработку. В редакцию представляется в электронном виде готовый исправленный материал.
6. Текст необходимо оформлять с межстрочным расстоянием «одинарное». Поля текста следующие: верхнее – 4,3 см, нижнее – 6,4 см, левое – 2,7 см, правое – 4,3 см. Страницы должны быть целиком заполнены текстом и пронумерованы. При наборе текста необходимо использовать шрифт «Times New Roman». Размер шрифта для заголовков статей – 14, Ф.И.О. авторов – 12, текста – 10, для сносок – 9.
7. Для выделения отдельных пунктов в тексте или графическом материале необходимо использовать только арабскую нумерацию.
8. Графический материал должен быть представлен в «Excel» в черно-белом изображении, без цветного фона, рамок; оси диаграмм черного цвета, для диаграмм применять различную штриховку. **Сканированные рисунки не использовать.**
9. Математические формулы оформляются через редактор формул «MathType», а их нумерация проставляется с левой стороны.
10. В конце статьи приводится список литературы, использованный при ее написании, составленный в алфавитном порядке (сначала русскоязычные авторы, затем англоязычные) на русском и английском языках, при оформлении которого рекомендуется употреблять следующие англоязычные названия российских журналов:
  - Вопросы статистики – Voprosy Statistiki;
  - Вопросы экономики – Voprosy Ekonomiki;
  - Журнал Новой экономической ассоциации – Journal of the New Economic Association;
  - Прикладная эконометрика – Applied Econometrics;
  - Проблемы прогнозирования – Studies on Russian Economic Development;
  - Форсайт – Foresight-Russia;
  - ЭКО – ECO Journal;
  - Экономика и математические методы – Economics and Mathematical Methods;
  - Экономическая наука современной России – Economics of Contemporary Russia;
  - Экономическая политика – Economic Policy;
  - Экономический журнал ВШЭ – HSE Economic Journal.
11. Ссылки в тексте на литературу необходимо оформлять в квадратных скобках, указывать фамилии авторов и год издания произведения.

**Статьи, оформленные без соблюдения данных требований, Редакцией не рассматриваются.**

## Requirements to the manuscript design

1. The submitted manuscript (article, monograph, review) must be original unpublished earlier in other publications.
2. The manuscript can be submitted in Russian and English languages.
3. The manuscript should not normally be more than 40–60 thousand characters, including spaces.
4. The first page of the manuscript should contain:
  - *title* (in Russian and English languages; not more than eight words);
  - *information about the authors* (surname and first name of the author(s), affiliation, position, mail address, email, phone number) in Russian and English languages;
  - *abstract* (not less than 200 words) in Russian and English languages;
  - *key words* (6–10 words in Russian and English);
  - *JEL classification*.
5. Text requirements: MS Word, Times New Roman, 10 font size. Font size for the article titles – 14, authors – 12, footnotes – 9. The text should be justified width way; indents should be done without hangings; zero interval between paragraphs; line-to-line spacing equals to one; top margin – 4.3 cm, bottom margin – 6.4 cm, left margin – 2.7 cm, right margin – 4.3 cm.
6. Only Arabic numbering should be used to highlight specific items in the text or illustrations.
7. Illustrations should be submitted in MS Excel in black and white, without a colored background and without frames. The use of scanned drawings are not allowed.
8. MathType equation editor should be used for formulas. Numbering equations affixed on the left side.
9. References go at the end of the text with the full bibliographic description of all the used sources. Only those sources are listed which were used in the text. The list goes in the alphabetical order, Russian literature (if used) should be placed first. The papers of one author should be given in the chronological order.
10. References cited in the text should be formalized in square brackets, indicating the author's name and year of publication.

Подписано в печать 16.10.2024. Формат 70×100<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Печ. л. 12,5. Тираж 150 экз. Заказ №

Отпечатано в ООО «Фотоэксперт»  
109316, Москва, Волгоградский проспект, д. 42