

Журнал индексируется базами данных

Scopus®

Russian Science
Citation Index

 **ULRICHSWEB™**
GLOBAL SERIALS DIRECTORY

РОССИЙСКИЙ ИНДЕКС
НАУЧНОГО ЦИТИРОВАНИЯ
Science Index*



ECONBIZ
Find Economic Literature



ISSN 1994-5124



9 771994 512008 >

Т. 17 № 6 ДЕКАБРЬ 2022

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА

ISSN 1994-5124

Российская академия народного хозяйства
и государственной службы при Президенте РФ
и Институт экономической политики им. Е. Т. Гайдара

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА

2022
Том 17 № 6 ДЕКАБРЬ

Οικονομία • Πολίτικα

ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ • POLITIKA

ISSN 1994-5124

Журнал входит в перечень рецензируемых
научных изданий ВАК по специальностям
08.00.00 — Экономические науки
12.00.00 — Юридические науки

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА

Том 17 № 6 декабрь 2022

Главный редактор

Владимир МАУ, д. э. н., PhD (Econ.), профессор, ректор, Российская академия
народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации (РАНХиГС) (Москва, Россия)

Редакционная коллегия

Абел АГАНБЕГЯН, д. э. н., профессор, академик РАН, заведующий кафедрой
экономической теории и политики, РАНХиГС (Москва, Россия)
Валерий АНАШВИЛИ, заместитель главного редактора, главный редактор,
Издательский дом «Дело» (Москва, Россия)
Марек ДОМБРОВСКИЙ, PhD (Econ.), профессор, Центр социально-экономических
исследований (Варшава, Польша)
Сергей ДРОБЫШЕВСКИЙ, д. э. н., доцент, директор по научной работе,
Институт экономической политики им. Е. Т. Гайдара (Москва, Россия)
Лоуренс КОТЛИКОФФ, PhD (Econ.), профессор экономики,
Бостонский университет (Бостон, США); Национальное бюро
экономических исследований (Кембридж, США)
Энн КРЮГЕР, PhD (Econ.), профессор Школы международных исследований
им. Пола Нитце, Университет Дж. Хопкинса (Вашингтон, США)
Юрий КУЗНЕЦОВ, к. э. н., ведущий научный сотрудник, Научно-исследовательский
финансовый институт Министерства финансов РФ (Москва, Россия)
Александр РАДЫГИН, д. э. н., профессор, декан экономического факультета,
РАНХиГС (Москва, Россия)
Джеффри САКС, PhD (Econ.), профессор, директор Института Земли, Колумбийский
университет (Нью-Йорк, США)
Сергей СИНЕЛЬНИКОВ-МУРЫЛЕВ, д. э. н., профессор, ректор Всероссийской
академии внешней торговли, Министерство экономического развития
Российской Федерации; проректор, РАНХиГС (Москва, Россия)
Юрий ТИХОМИРОВ, д. ю. н., профессор, главный научный сотрудник Центра
публично-правовых исследований, Институт законодательства и сравнительного
правоведения при Правительстве Российской Федерации (Москва, Россия)
Дэниэл ТРЕЙЗМАН, PhD (Gov.), профессор, факультет политических наук,
Калифорнийский университет (Лос-Анджелес, США)
Павел ТРУНИН, д. э. н., директор Центра изучения проблем центральных банков,
РАНХиГС; руководитель научного направления «Макроэкономика и финансы»,
Институт экономической политики им. Е. Т. Гайдара (Москва, Россия)
Ксения ЮДАЕВА, PhD (Econ.), первый заместитель председателя, член Совета
директоров, Центральный банк Российской Федерации (Москва, Россия)

**Российская академия народного хозяйства
и государственной службы при Президенте Российской Федерации
и Институт экономической политики им. Е. Т. Гайдара**

Оіковона • Політика

OIKONOMIA • POLITIKA

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Франсуа БУРГИНЬОН, PhD (Econ.), профессор, Парижская школа экономики (Париж, Франция)

Андрей ВОЛКОВ, д. э. н., профессор (Москва, Россия)

Евгений ГАВРИЛЕНКОВ, д. э. н., профессор, НИУ «Высшая школа экономики» (Москва, Россия)

Алан ГЕЛБ, PhD (Econ.), старший научный сотрудник, Центр глобального развития (Вашингтон, США)

Герман ГРЕФ, к. э. н., президент, председатель правления, Сберегательный банк Российской Федерации (Москва, Россия)

Владимир ДРЕБЕНЦОВ, к. э. н., главный экономист, вице-президент по внешним связям, группа ВР по России и СНГ (Москва, Россия)

Александр ДЫНКИН, д. э. н., профессор, академик РАН, президент Института мировой экономики и международных отношений, РАН (Москва, Россия)

Леонид ЕВЕНКО, д. э. н., профессор, научный руководитель Высшей школы международного бизнеса, РАНХиГС (Москва, Россия)

Александр ЖУКОВ, к. э. н., первый заместитель председателя, Государственная дума Федерального собрания Российской Федерации (Москва, Россия)

Михаил ЗАДОРНОВ, к. э. н., председатель правления, ФК «Открытие» (Москва, Россия)

Сергей КАРАГАНОВ, д. э. н., профессор, декан факультета мировой экономики и мировой политики, НИУ «Высшая школа экономики» (Москва, Россия)

Михаил КОПЕЙКИН, д. э. н., профессор, член правления, заместитель председателя, Государственная корпорация «Банк развития и внешнеэкономической деятельности (Внешэкономбанк)» (Москва, Россия)

Алексей КУДРИН, д. э. н., председатель Счетной палаты Российской Федерации (Москва, Россия)

Джон ЛИТВАК, PhD (Econ.), ведущий экономист Всемирного банка в Китае, Всемирный банк (Вашингтон, США)

Елена ЛОБАНОВА, д. э. н., профессор, декан Высшей школы финансов и менеджмента, РАНХиГС (Москва, Россия)

Аугусто ЛОПЕС-КЛАРОС, PhD (Econ.), директор офиса по глобальным индикаторам и аналитике, Всемирный банк (Вашингтон, США)

Прадип МИТРА, PhD (Econ.), консультант в офисе главного экономиста, Всемирный банк (Вашингтон, США)

Сергей МЯСОЕДОВ, д. соц. н., профессор, директор Института бизнеса и делового администрирования, проректор, РАНХиГС (Москва, Россия)

Вадим НОВИКОВ, старший научный сотрудник, РАНХиГС (Москва, Россия)

Рустем НУРЕЕВ, д. э. н., профессор департамента прикладной экономики факультета экономических наук, НИУ «Высшая школа экономики»; руководитель департамента экономической теории, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Москва, Россия)

Александр РОМАНОВ, д. м. н., профессор, член-корреспондент Российской академии медицинских наук, главный врач ФГУ «Центр реабилитации», Управление делами Президента Российской Федерации (Москва, Россия)

Сергей СТЕПАШИН, д. ю. н., профессор (Москва, Россия)

Андрей ШАСТИТКО, д. э. н., профессор, директор Центра исследований конкуренции и экономического регулирования, РАНХиГС; заместитель декана по научной работе, заведующий кафедрой конкурентной и промышленной политики экономического факультета, МГУ им. М. В. Ломоносова (Москва, Россия)

Сергей ШАТАЛОВ, д. э. н., действительный государственный советник Российской Федерации 1-го класса (Москва, Россия)

Игорь ШУВАЛОВ, к. ю. н., председатель, Государственная корпорация «Банк развития и внешнеэкономической деятельности (Внешэкономбанк)» (Москва, Россия)

Револьд ЭНТОВ, д. э. н., профессор, академик РАН, главный научный сотрудник, Институт экономической политики им. Е. Т. Гайдара (Москва, Россия)

Евгений ЯСИН, д. э. н., профессор, научный руководитель, НИУ «Высшая школа экономики» (Москва, Россия)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА

Издатель: АНО «Редакция журнала “Экономическая политика”».

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (РОСКОННАДЗОР). Свидетельство ПИ № ФС77-25546.

Редакция журнала:

Исполнительный директор	ТАТЬЯНА КУЛИКОВА
Научные редакторы	ЕВГЕНИЯ АНТОНОВА ВАЛЕРИЙ КИЗИЛОВ
Литературный редактор и корректор	АЛЕНА ВЛАДЫКИНА
Технический редактор и верстальщик	АЛЕКСАНДР ЗАЙЦЕВ
Редактор английских текстов	ЕКАТЕРИНА КУРДЮКОВА

Позиция авторов представленных в номере статей не всегда совпадает с позицией издателей журнала.

Перепечатка, перевод, а также размещение материалов журнала «Экономическая политика» в Интернете только при согласовании с редакцией. При использовании материалов ссылка на журнал обязательна.

Публикуемые материалы прошли процедуру рецензирования и экспертного отбора.

EKONOMICHESKAYA POLITIKA

ECONOMIC POLICY (Moscow, Russian Federation)

Publisher: ANO “Editorial Board of the Journal “Economic Policy”.

The journal is registered by the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology, and Mass Media (ROSKOMNADZOR).
PI certificate number FS77-25546.

Editorial staff:

Executive director	TATIANA KULIKOVA
Scientific editors	EVGENIA ANTONOVA VALERY KIZILOV
Literary editor and proofreader	ALENA VLADYKINA
Layout editor and designer	ALEXANDR ZAYTSEV
English language editor	EKATERINA KURDYUKOVA

The position of the authors represented in the papers does not always coincide with the position of the publishers of the journal. Reproduction, translation, and placement of the journal “Ekonomicheskaya Politika (Economic Policy)” on the Internet is allowed only in agreement with the publisher. A reference to the journal is required.

Published materials underwent the procedure of reviewing and expert selection.

EKONOMICHESKAYA POLITIKA
ECONOMIC POLICY (Moscow, Russian Federation)

Vol.17 No.6 December 2022

Editor-in-Chief

Vladimir MAU, Dr. Sci. (Econ.), PhD (Econ.), Professor, Rector, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA)
(Moscow, Russian Federation)

Editorial Board

- Abel AGANBEGYAN, Dr. Sci. (Econ.), Professor, Academician, RANEPA
(Moscow, Russian Federation)
- Valery ANASHVILI, Deputy Editor-in-Chief, Editor-in-Chief,
Gaidar Institute Publishing House (Moscow, Russian Federation)
- Marek DABROWSKI, PhD (Econ.), Professor, Center for Social and Economic Research
(Warsaw, Poland)
- Sergey DROBYSHEVSKY, Dr. Sci. (Econ.), Assoc. Professor, Scientific Director,
Gaidar Institute for Economic Policy (Moscow, Russian Federation)
- Laurence KOTLIKOFF, PhD (Econ.), William Fairfield Warren Professor,
Professor of Economics, Boston University (Boston, USA);
National Bureau of Economic Research (Cambridge, USA)
- Anne KRUEGER, PhD (Econ.), Professor, Paul H. Nitze School of Advanced International
Studies, Johns Hopkins University (Washington, USA)
- Yuriy KUZNETSOV, Cand. Sci. (Econ.), Financial Research Institute
of the Ministry of Finance of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation)
- Alexander RADYGIN, Dr. Sci. (Econ.), Professor, Dean of the Faculty of Economics,
RANEPA (Moscow, Russian Federation)
- Jeffrey SACHS, PhD (Econ.), Professor, Director of the Earth Institute,
Columbia University (New York, USA)
- Sergey SINELNIKOV-MURYLEV, Dr. Sci. (Econ.), Professor, Rector, Russian Foreign
Trade Academy of the Ministry of Economic Development; Vice-Rector, RANEPA
(Moscow, Russian Federation)
- Yury TIHOMIROV, Dr. Sci. (Law), Professor, Chief Research Associate, Public Law
Research Center, Institute of Legislation and Comparative Law under the Government
of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation)
- Daniel TREISMAN, PhD (Gov.), Professor, Department of Political Science,
University of California (Los Angeles, USA)
- Pavel TRUNIN, Dr. Sci. (Econ.), Director of the Center for Central Banking Studies,
RANEPA; Head of the Center for Macroeconomics and Finance, Gaidar Institute for
Economic Policy (Moscow, Russian Federation)
- Ksenia YUDAEVA, PhD (Econ.), First Deputy Governor, Members of the Board of
Directors, Central Bank of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation)

**The Russian Presidential Academy of National Economy
and Public Administration and The Gaidar Institute for Economic Policy**

EDITORIAL COUNCIL

- François BOURGUIGNON**, PhD (Econ.), Professor, Paris School of Economics (Paris, France)
- Vladimir DREBENTSOV**, Cand. Sci. (Econ.), Vice-President for Foreign Relations, Chief Economist for Russia and the CIS, BP Group (Moscow, Russian Federation)
- Alexander DYNKIN**, Dr. Sci. (Econ.), Academician, President, Institute of World Economy and International Relations (Moscow, Russian Federation)
- Revold ENTOV**, Dr. Sci. (Econ.), Professor, Academician, Principal Researcher, Gaidar Institute for Economic Policy (Moscow, Russian Federation)
- Leonid EVENKO**, Dr. Sci. (Econ.), Professor, Academic Advisor of the Higher School of International Business, RANEPA (Moscow, Russian Federation)
- Eugeny GAVRILENKOV**, Dr. Sci. (Econ.), Professor, National Research University Higher School of Economics (Moscow, Russian Federation)
- Alan GELB**, PhD (Econ.), Senior Fellow, Center for Global Development (Washington, USA)
- Herman GREIF**, Cand. Sci. (Econ.), CEO, Chairman of the Executive Board, Sberbank of Russia (Moscow, Russian Federation)
- Sergey KARAGANOV**, Dr. Sci. (Econ.), Professor, Dean of the Faculty of World Economy and International Affairs, National Research University Higher School of Economics (Moscow, Russian Federation)
- Mikhail KOPEIKIN**, Dr. Sci. (Econ.), Professor, Chairman, Accounts Chamber of the Russian Federation National Research University Higher School of Economics; Deputy Chairman, State Corporation "Bank for Development and Foreign Economic Affairs (Vnesheconombank)" (Moscow, Russian Federation)
- Alexey KUDRIN**, Dr. Sci. (Econ.), Chairman, Accounts Chamber of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation)
- John LITWACK**, PhD (Econ.), Lead Economist for China, World Bank (Washington, USA)
- Elena LOBANOVA**, Dr. Sci. (Econ.), Professor, Dean of the Higher School of Finance and Management, RANEPA (Moscow, Russian Federation)
- Augusto LOPEZ-CLAROS**, PhD (Econ.), Professor, Director of Global Indicators and Analysis, World Bank (Washington, USA)
- Pradeep MITRA**, PhD (Econ.), Consultant of the Chief Economist, Europe and Central Asia Region, World Bank (Washington, USA)
- Sergey MYASOEDOV**, Dr. Sci. (Sociol.), Professor, Director of the Institute of Business Studies, RANEPA (Moscow, Russian Federation)
- Vadim NOVIKOV**, Senior Researcher, RANEPA (Moscow, Russian Federation)
- Rustem NUREEV**, Dr. Sci. (Econ.), Professor of Department of Applied Economics, Faculty of Economic Sciences, National Research University Higher School of Economics; Head of the Department of Economic Theory, Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation)
- Alexander ROMANOV**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Medical Sciences, Federal Rehabilitation Centre, Administrative Directorate of the President of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation)
- Andrey SHASTITKO**, Dr. Sci. (Econ.), Professor, RANEPA; Deputy Dean for Scientific Work, Head of the Department of Competition and Industrial Policy, Faculty of Economics, Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russian Federation)
- Sergey SHATALOV**, Dr. Sci. (Econ.), Class 1 Active State Advisor of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation)
- Igor SHUVALOV**, Cand. Sci. (Law), Chairman, State Corporation "Bank for Development and Foreign Economic Affairs (Vnesheconombank)" (Moscow, Russian Federation)
- Sergey STEPASHIN**, Dr. Sci. (Law), Professor (Moscow, Russian Federation)
- Andrey VOLKOV**, Dr. Sci. (Econ.), Professor (Moscow, Russian Federation)
- Yevgeny YASIN**, Dr. Sci. (Econ.), Professor, Academic Supervisor, National Research University Higher School of Economics (Moscow, Russian Federation)
- Mikhail ZADORNOV**, Cand. Sci. (Econ.), President and Chairman of the Management Board, Otkritie FC Bank (Moscow, Russian Federation)
- Alexander ZHUKOV**, Cand. Sci. (Econ.), Deputy Chairman of the State Duma, Federal Assembly of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation)

СОДЕРЖАНИЕ

Макроэкономика

Евгения ПАК, Сергей ПЕКАРСКИЙ

Внешнеэкономические шоки и инфляция
в условиях финансовой репрессии 8

Иван ЛЮБИМОВ

Технологии и человеческий капитал в санкционной экономике 40

Корпоративное управление

Мария КОКОРЕВА, Анастасия СТЕПАНОВА, Булат ГАЙФЕЕВ

Мотивы и стратегии мажоритарных инвесторов:
влияние на корпоративное управление 68

Экономика природопользования

Георгий САФОНОВ, Михаил КОЗЕЛЬЦЕВ, Владимир ПОТАШНИКОВ,
Александра ДОРИНА, Анастасия СЕМАКИНА

Потенциал биоэнергетики
в декарбонизации экономики России 90

Финансовые рынки

Сергей МАЙОРОВ

Автоматический маркет-мейкер —
альтернатива традиционным биржевым моделям? 112

Никита НОСКОВ, Кирилл ШИЛОВ

Эффективность рынка криптовалют
после пандемии COVID-19 140

Экономическая история

Андрей БЕЛЫХ

Завещание или план работы?
(К столетию последних статей В. И. Ленина) 166

CONTENTS

Macroeconomics

- Yevgenia PAK, Sergey PEKARSKI
Exogenous Shocks and Inflation
Under Conditions of Financial Repression **8**

- Ivan LYUBIMOV
Technology and Human Capital in an Economy Under Sanctions **40**

Corporate Governance

- Maria KOKOREVA, Anastasia STEPANOVA, Bulat GAIFEEV
Motives and Strategies of the Largest Investors:
Influence on Corporate Governance **68**

Environmental Economics

- Georgy SAFONOV, Mikhail KOZELTSEV, Vladimir POTASHNIKOV,
Alexandra DORINA, Anastasiya SEMAKINA
Potential Role of Bioenergy
in Decarbonizing Russia's Economy **90**

Financial Markets

- Sergei MAYOROV
Is an Automated Market Maker
an Alternative to Fiat Trading Protocols? **112**
- Nikita NOSKOV, Kirill SHILOV
Efficiency of the Cryptocurrency Market
After the COVID-19 Pandemic **140**

Economic History

- Andrei BELYKH
Testament or Action Plan?
(On the Centenary of V. I. Lenin's Last Works) **166**

Макроэкономика

Внеэкономические шоки и инфляция в условиях финансовой репрессии

Евгения Александровна Пак

ORCID: 0000-0001-6625-0238

Аспирант департамента теоретической экономики, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (Россия, 109028, Москва, Покровский бул., 11).

E-mail: epak@hse.ru

Сергей Эдмундович Пекарский

ORCID: 0000-0002-0528-508X

Кандидат экономических наук, профессор департамента теоретической экономики, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (Россия, 109028, Москва, Покровский бул., 11).

E-mail: spekarski@hse.ru

Аннотация

Финансовая репрессия подразумевает искажающее воздействие политики государства на работу финансового сектора. В ряде эмпирических работ, рассматривающих финансовую реессию, отмечается ее негативное влияние на экономический рост через снижение инвестиционной активности в экономике. Однако вопрос воздействия финансовой репрессии на инфляционные процессы ранее был слабо изучен. Настоящая работа рассматривает реакцию инфляции и других макроэкономических показателей на шок нефтяных цен при наличии и в отсутствие финансовой репрессии. Влияя на потребление домашних хозяйств, финансовая репрессия усиливает реакцию инфляции на внешние шоки. В статье строится стандартная DSGE-модель малой экспортирующей экономики с включением финансовой репрессии. Финансовая репрессия рассматривается в форме фиксации государством процентных ставок для определенной доли кредитов, доступных домохозяйствам. Модель калибруется для экономики Казахстана, где директивный контроль процентных ставок охватывает более 20% кредитного рынка. Однако калибровка и структура модели типичны для экспортирующих экономик, поэтому выводы качественно применимы для экспортирующих экономик в целом. Модель демонстрирует, что финансовая репрессия усиливает влияние внешних шоков не только на инфляцию, но и на выпуск, занятость, эффективную процентную ставку. Полученные результаты являются важными с точки зрения координации макроэкономической политики. Они позволяют сделать вывод, что политика финансовой репрессии со стороны правительства препятствует эффективному инфляционному таргетированию центрального банка. При этом под эффективностью инфляционного таргетирования понимается способность ЦБ при одном и том же инструментальном правиле Тейлора обеспечивать наименьшую волатильность инфляции.

Ключевые слова: финансовая репрессия, монетарная политика, инфляционное таргетирование, льготное кредитование.

JEL: E-50, E-65, E-69.

Macroeconomics

Exogenous Shocks and Inflation Under Conditions of Financial Repression

Yevgenia A. Pak

ORCID: 0000-0001-6625-0238

Postgraduate Student of the Department of Theoretical Economics,
National Research University Higher School of Economics,^a epak@hse.ru

Sergey E. Pekarski

ORCID: 0000-0002-0528-508X

Cand. Sci. (Econ.), Professor of the Department of Theoretical Economics,
National Research University Higher School of Economics,^a spekarski@hse.ru

^a 11, Pokrovskiy bul., Moscow, 109028, Russian Federation

Abstract

Financial repression refers to the distorting effect of certain government policies on the operation of the financial sector. Several empirical studies of financial repression point out that financial repression retards economic growth by decreasing investment activity in the economy, but the impact of financial repression on inflationary processes has not been adequately studied. This paper examines how inflation and other macroeconomic indicators would respond to an oil price shock when financial repression is or is not in place. Financial repression affects household consumption, and that increases the inflationary response to external shocks. The article constructs a standard dynamic stochastic general equilibrium (DSGE) model of a small exporting economy operating under financial repression. The financial repression takes the form of a government cap on interest rates for a certain proportion of loans available to households. The model is calibrated to resemble the economy of Kazakhstan, where the policy rate for lending applies to more than 20% of the credit market. However, the calibration and structure of the model are broadly typical of exporting economies, and the conclusions drawn from the model are therefore qualitatively applicable to exporting economies in general. The model demonstrates that financial repression increases the impact of external shocks not only on inflation, but also on output, employment, and the effective interest rate. When the effectiveness of a central bank's ability to maintain inflation targets with minimal volatility is judged according to the Taylor Rule, these results imply that financial repression makes it more difficult for central banks to reach that goal.

Keywords: financial repression, monetary policy, inflation targeting, concessional lending.

JEL: E-50, E-65, E-69.

Введение

Многие страны в 2020 году отреагировали на шок пандемии COVID-19 комбинацией мер макроэкономической политики. В их числе было снижение процентной ставки и применение значительных фискальных стимулов. В 2021 году продолжающиеся карантинные ограничения вынудили правительства многих стран продолжить стимулирующую фискальную политику для восстановления экономической активности. В попытках поддержать определенные секторы экономики страны стали прибегать к практике финансовой репрессии.

Термин «финансовая репрессия» был введен Эдвардом Шоу [Shaw, 1973] и Рональдом МакКинноном [McKinnon, 1973]. Этим термином обозначается вмешательство государства в работу финансового сектора в различных формах [Reinhart, Sbrancia, 2015]: прямые или косвенные ограничения процентных ставок (потолок или пол для их изменения); прямой или косвенный контроль над банками и другими финансовыми учреждениями; ограничение входа в финансовую отрасль и предоставление льготного кредита определенным отраслям экономики; установление обязательств, согласно которым финансовые учреждения должны держать определенный объем государственного долга в своих портфелях.

Согласно обзору Всемирного банка, наиболее часто используемой формой финансовой репрессии стало директивное регулирование процентных ставок. Из 108 обследованных стран, ВВП которых суммарно представляет собой 88% мировой экономики, 63 страны в 2019 году использовали контроль процентных ставок. В выборку вошли страны с высоким, средним и низким уровнями дохода. Из 64 стран с низким и средним уровнями дохода 37 стран использовали финансовую реессию. Важно отметить, что проведенное исследование не затронуло меры по борьбе с пандемией COVID-19. Тем не менее авторы работы [Calice et al., 2020] уверены в том, что пандемия COVID-19 только увеличила число стран, использующих контроль процентных ставок в качестве инструмента для восстановления экономик.

Финансовая репрессия в форме контроля процентных ставок стала в последние годы использоваться и многими странами СНГ. Например, в России с 2018 года действует государственная ипотечная программа для семей с одним и более детьми. Эта программа подразумевает льготу в виде низкой процентной ставки — до 6% годовых. С началом пандемии COVID-19 количество льготных ипотечных программ, предусматривающих сниженную ставку процента по взятому кредиту, стало расти, охватывая всё более широкий круг потребителей. В 2021 году в России доля кредитов

по программам с господдержкой в общем количестве выданных ипотечных кредитов составила 28%, в объеме выдачи — 29%¹.

Однако если в России контроль процентных ставок охватывает преимущественно сферу ипотечного кредитования, то финансовая репрессия в Казахстане характеризуется более широким спектром воздействия. В стране с 2018 года действует ряд государственных программ льготного кредитования, предусматривающих *фиксированную сниженную ставку* для потребителей (льготное ипотечное кредитование, автокредитование, микрокредитование) и для производителей (льготное кредитование МСБ, предпринимателей в сфере обрабатывающей промышленности, агропромышленного комплекса и др.). Фиксированные в рамках этих программ ставки, будучи ниже базовой, не привязаны к ее изменениям со стороны центрального банка.

Стандартный аргумент против контроля процентных ставок заключается в том, что он в долгосрочном периоде препятствует как сбережениям, так и инвестициям, тем самым тормозя экономический рост [McKinnon, 1973; Shaw, 1973]. Однако многие исследователи игнорируют другое последствие финансовой репрессии в форме контроля процентных ставок — увеличение волатильности уровня цен в условиях внешнеэкономических шоков.

В первом разделе настоящего исследования представлен обзор литературы; во втором дается описание политики инфляционного таргетирования и контроля процентных ставок в Казахстане. В третьем разделе представлена стандартная DSGE-модель для экспортирующей экономики, которая дополняется механизмом финансовой репрессии в форме кредитования потребителей по фиксированной (льготной) ставке процента. За основу при калибровке в четвертом разделе работы взята экономика Казахстана, где контроль процентных ставок охватывает больший по сравнению с Россией объем кредитного рынка. Пятый раздел содержит результаты анализа функций импульсного отклика для выбранной калибровки модели. Один из основных выводов состоит в том, что увеличение доли льготного кредитования в экономике снижает процентную ставку, увеличивая влияние внешнего шока на инфляцию. В заключении подводятся итоги проведенного исследования.

1. Обзор литературы

Финансовая репрессия — совокупность мер экономической политики, заключающаяся в жестком регулировании финансово-

¹ Исследование Frank RG «Ипотека в России 2021». <https://frankrg.com/research/ipoteka-v-rossii-2021>.

го сектора, которое препятствует эффективному функционированию финансовых посредников. С момента появления термина в 1973 году изучение финансовой репрессии стало идти по нескольким направлениям.

Наиболее ранние работы акцентировали внимание на воздействии финансовой репрессии на экономический рост через влияние на сбережения и инвестиции. К примеру, в [McKinnon, 1973; Shaw, 1973] показано, что репрессия в финансовом секторе препятствует как сбережениям, так и инвестициям, потому что нормы доходности становятся ниже тех, которые можно было бы получить на конкурентном рынке. Авторы пришли к выводу, что, оказывая негативное влияние на инвестиции, финансовая репрессия оборачивается негативным влиянием на экономический рост. Изучая преимущества и недостатки финансовой репрессии и финансовой либерализации, автор [Morisset, 1993] также делает акцент на негативном влиянии финансовой репрессии на экономический рост.

Вторым направлением литературы, посвященной финансовой репрессии, стали исследования, изучающие ее влияние непосредственно на банковский сектор и процессы кредитования экономики. В [Heng, 2015; Safavian, Zia, 2018] установлено, что подавление процентных ставок наносит ущерб финансовому развитию. В частности, ограничения кредитных ставок приводят к сокращению общего предложения кредита с нетривиальными последствиями для финансовой доступности, поскольку банки вынуждены перераспределять кредиты от мелких рискованных заемщиков к крупным коммерческим заемщикам и правительству.

В качестве третьего направления литературы по теме финансовой репрессии можно выделить работы, рассматривающие взаимосвязь финансовой репрессии с государственным долгом. В частности, в [Reinhart, Sbrancia, 2015] финансовая репрессия представляется как способ ликвидации государственного долга через рост инфляции в развитых странах после Второй мировой войны. Автор работы [Норкина, 2018] рассматривает финансовую реессию в форме нерыночного размещения государственного долга, показывая, что такая политика позволяет увеличивать государственные расходы без увеличения налогов в явном виде. Акцент на дефиците государственного бюджета или государственном долге при анализе финансовой репрессии можно встретить в работах [Елкина, Пекарский 2020; Muscatelli et al., 2003; Scheer et al., 2017].

Отдельным направлением является ряд исследований, акцентирующих внимание на влиянии финансовой репрессии на фискальную политику. Например, авторы [Исаков, Пекарский, 2017] рассматривают финансовую реессию в форме искусственного

расширения спроса на государственные облигации с заниженной нормой доходности и показывают влияние подобной репрессии на фискальные мультипликаторы.

Несмотря на обширность исследований по теме финансовой репрессии, вопрос ее влияния на монетарную политику остается недостаточно изученным в литературе. Говоря о влиянии финансовой репрессии на монетарную политику, интересно посмотреть, как финансовая репрессия в форме ограничения процентной ставки может влиять на способность центрального банка через процентный канал сдерживать волатильность инфляции в ответ на внешние шоки.

Наиболее подробно к вопросу взаимосвязи инфляции и финансовой репрессии подошли авторы работы [Roubini, Sala-i-Martin, 1995]. Они рассматривают случай, когда мотивацией правительства к использованию финансовой репрессии становится низкая собираемость налогов. В этом случае правительство репрессирует финансовый сектор таким образом, чтобы увеличить спрос на деньги. В ответ на растущий спрос на деньги увеличивается темп прироста денежной массы, за счет чего позже растет собираемый подоходный налог. Однако последствием такой политики становится рост инфляции. Полученный авторами вывод о взаимосвязи инфляции и финансовой репрессии важен, но сама форма финансовой репрессии в виде ограничения на развитие финансового сектора (ограничение на доступ к банкоматам, использованию чеков и т. п.) является на практике нечастым явлением.

К выводу о том, что финансовая репрессия сопряжена с более высокой инфляцией, пришли и авторы [Reinhart, Sbrancia, 2015], хотя они рассматривали вмешательство государства в экономику в форме снижения стоимости государственного долга. В работе отмечается, что усиление финансовой репрессии оборачивается ростом инфляционных ожиданий населения, вследствие чего растет фактическая инфляция. Однако, по словам авторов, рост общего уровня цен и есть цель фискального органа, для того чтобы снизить реальную стоимость государственного долга (рост инфляции приводит к снижению реальной процентной ставки вплоть до отрицательных значений).

На практике далеко не все страны используют финансовую репрессию, чтобы обеспечить дешевое финансирование дефицита бюджета. В частности, в [Desai et al., 1999] отмечается, что государственный долг едва ли может быть мотивацией к использованию финансовой репрессии в переходных экономиках. В посткоммунистических странах правительства могут вводить репрессивный контроль не столько для более дешевого финансирования государственного бюджета, сколько в качестве некоторой формы популизма для поддержания власти.

Замечание авторов о том, что дефицит государственного бюджета может нести в себе мало информации о фискальной политике, особенно подходит для ресурсных экономик, таких как Россия и Казахстан. Наличие в таких странах стабилизационного фонда, сформированного доходами от экспорта нефти, позволяет снижать волатильность дефицита государственного бюджета и сдерживать рост государственного долга. Последнее объясняется возможностью правительства покрывать большую часть дефицита государственного бюджета путем выделения трансфертов из стабилизационного фонда. Отсутствие высокого уровня государственного долга к ВВП или высокой волатильности дефицита государственного бюджета отличает проблему финансовой репрессии некоторых ресурсных экономик от данной проблемы в развитых странах. В работе [Desai et al., 1999] отмечены особенности финансовой репрессии развитых стран и стран с переходной экономикой, однако авторы не исследовали эффекты от внешних шоков в этих экономиках при наличии и в отсутствие финансовой репрессии.

Следует отметить, что для изучения эффектов финансовой репрессии наиболее часто используемой методологией в литературе является построение DSGE-моделей. К примеру, авторы [Елкина, Пекарский, 2020; Исаков, Пекарский, 2016; 2017; Scheer et al., 2017] строят DSGE-модель в калибровке для экономики США в разные периоды времени. Различия при таком подходе заключаются в основном в формализации финансовой репрессии. Она зависит от того, какие аспекты влияния финансовой репрессии на экономику изучаются. Наиболее часто финансовая репрессия рассматривается в форме нерыночного размещения государственного долга, фиксированный объем которого должны держать домашние хозяйства [Елкина, Пекарский, 2020; Пекарский, Исаков, 2016; 2017]. Реже встречаются работы, в которых финансовая репрессия представлена в форме обязательства держать часть государственного долга банками второго уровня [Елкина, 2021; Kriwoluzky et al., 2018]. Однако, как было отмечено ранее, для ресурсных экономик, имеющих стабилизационный фонд, зависящий от экспорта ключевого ресурса, финансовая репрессия не имеет прямой целью удешевление финансирования дефицита бюджета. Как следствие, финансовая репрессия в форме обязательства держать часть государственного долга по нерыночной ставке не соответствует практике этих стран.

Более того, представленные в названных работах DSGE-модели были построены для экономик развитых стран (США, ЕС). Спецификация этих моделей не подходит в качестве бенчмарка для текущего исследования. Следовательно, имеет смысл обратиться к практике построения DSGE-моделей для малых открытых экс-

портно ориентированных экономик, взяв эти модели за основу и впоследствии внося в них дополнительные условия, связанные с финансовыми репрессиями.

Одной из ключевых работ по построению DSGE-модели для малой открытой ресурсной экономики является [Medina, Soto, 2005]. Авторы представляют модель для экономики Чили, в которой исследуются эффекты от изменения цен на нефть на мировом рынке. Также интерес для целей текущего исследования представляет работа [Полбин, 2013], в которой представлена DSGE-модель для экономики с высокой зависимостью от экспорта нефти. Обе модели позволяют учесть наличие доходов в стране от экспорта ресурса, что важно с учетом фокуса текущего исследования на экономике России и Казахстана.

Таким образом, текущее исследование восполняет пробел предыдущих, рассматривая эффекты внешнего шока при наличии и в отсутствие финансовой репрессии для ресурсной экономики. Для этого строится стандартная DSGE-модель малой открытой экспортно ориентированной экономики, дополненная условиями финансовой репрессии. При этом в отличие от предыдущих работ сама финансовая репрессия рассматривается не через государственный долг, а через прямое давление на рыночную процентную ставку. Такое давление осуществляется через кредитование потребителей по фиксированной ставке ниже базовой.

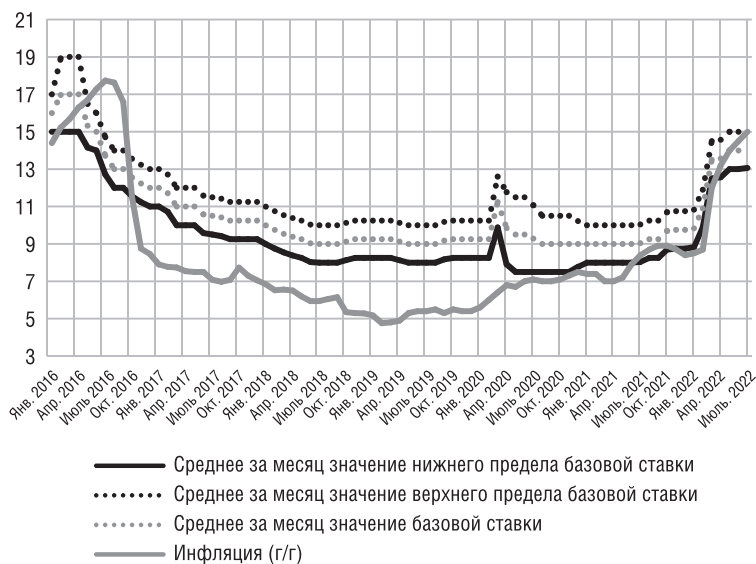
Изменение динамики макроэкономических переменных, в частности инфляции, в ответ на шок цен на нефть позволяет исследовать в рамках построенной DSGE-модели различия в работе процентного канала монетарной политики при наличии и в отсутствие финансовой репрессии. Другими словами, через изучение эффектов от внешних шоков исследуется работа процентного канала монетарной политики в двух случаях — с финансовой репрессией и без нее.

2. Инфляционное таргетирование и особенность финансовой репрессии в Казахстане

Казахстан перешел к режиму инфляционного таргетирования в августе 2015 года, но результаты применения инфляционного таргетирования в стране не совсем однозначны. В первый год с момента перехода к новому режиму денежно-кредитной политики (ДКП) в Казахстане наблюдался всплеск годовой инфляции одновременно с обесценением национальной валюты к американскому доллару. В частности, уже в сентябре 2015 года годовая инфляция в Казахстане ускорилась с 3,8 до 4,4%, а в октябре — выросла до 9,4%.

В условиях роста инфляции Национальный банк Республики Казахстан (далее — НБ РК) в сентябре 2015 года резко повысил базовую ставку с 5,5 до 12%, в октябре — до 16%. Такое ужесточение монетарных условий помогло стабилизировать курс тенге и привести уровень инфляции к однозначному значению, но далеко не сразу: инфляция достигла однозначных значений только в ноябре 2016 года, когда она снизилась до 8,7% годовых (для сравнения: пик инфляции пришелся в 2016 году на июль, когда она составила 17,7% по сравнению с июлем предыдущего года).

Дальнейшее снижение темпов инфляции за счет изначально резких шагов по повышению базовой ставки позволили Национальному банку впоследствии нормализовать базовую ставку до уровня 9–9,25% к 2019 года (рис. 1).



Источники: Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Национальный банк Республики Казахстан.

Рис. 1. Динамика среднемесячной базовой ставки и инфляции (год к году) в Казахстане (%), январь 2016 — май 2022 года

Fig. 1. Dynamics of the Average Monthly Base Interest Rate and Inflation (YoY) in Kazakhstan (%), January 2016 — May 2022

В 2019 году среднегодовая инфляция в Казахстане была в пределах установленного НБ РК на 2021–2022 годы таргетного коридора 4–6% (среднегодовая инфляция в 2019 году составила 5,3%).

Тем не менее снижающаяся динамика инфляции в Казахстане была прервана кризисом вследствие пандемии COVID-19: в феврале 2020 года годовая инфляция снова ускорилась до 6%,

а в марте — уже до 6,4%. НБ РК отреагировал на это повышением базовой ставки с 9,25 до 12%. Это повышение носило одномоментный характер, и уже в апреле 2020 года НБ РК снизил ставку до 9,5%. Еще одно снижение базовой ставки произошло в июле 2020 года — ставка была снижена на 50 б.п., до 9%. Стимулирующая денежно-кредитная политика, проводимая в Казахстане наравне со стимулирующей фискальной политикой, в 2020 году объяснялась необходимостью оказать поддержку экономической активности в стране, спад которой был неизбежен ввиду вводимых карантинных ограничений.

Уже в июле 2021 года НБ РК начал ужесточение ДКП. Однако по итогу 2021 года инфляция в Казахстане сложилась выше таргета — на уровне 8,4% при базовой ставке в 13,5%. В 2022 году рост общего уровня цен продолжился, и в июле 2022 года инфляция в годовом выражении составила 15%.

Известно, что процентный канал характеризуется наличием лага воздействия на инфляцию, что продемонстрировал и период 2015–2016 годов. Но даже с учетом лага воздействия видно, что ужесточение монетарной политики не способно надолго стабилизировать инфляцию в Казахстане.

Одной из причин слабой реакции инфляции на изменение ставки НБ РК может являться применение финансовой репрессии в экономике. *В Казахстане финансовая репрессия выражается в давлении на рыночную кредитную процентную ставку.*

В теории давление на рыночную процентную ставку по кредитам со стороны правительства может осуществляться двумя способами — через субсидирование процентной ставки по кредиту и через ее прямую фиксацию. Субсидирование процентной ставки предполагает, что заемщики берут на себя обязательства по рыночной ставке процента, но выплачивают проценты не в полном объеме: часть процентных выплат за них осуществляет государство. Фиксация процентных ставок предполагает, что правительство в целом запрещает банковскому сектору поднимать ставку по кредитам выше определенного уровня. В общем смысле как субсидирование, так и фиксация некоторых процентных ставок в экономике являются формами финансовой репрессии, поскольку так или иначе приводят к снижению всех ставок в экономике. Поэтому с точки зрения определения финансовой репрессии, может быть, не столь важно различать субсидирование от фиксации. Однако с точки зрения последующей формализации финансовой репрессии и определения каналов ее влияния на экономику это разграничение является принципиальным.

В Казахстане правительство использует обе формы давления на процентные ставки. В общей сложности из 90 финансовых мер

стимулирования экономического роста в рамках всех государственных программ Казахстана 21 направлена на кредитование по фиксированной ставке ниже рыночной, 10 — на субсидирование ставки, 5 — на гарантирование кредитов (государство выступает гарантом перед банком). Но поскольку кредитование по фиксированной ставке в Казахстане превалирует, то далее *при построении модели финансовая репрессия будет формализоваться в виде фиксации ставки по некоторому объему кредитов в экономике*. Здесь и далее кредиты под фиксированную ставку ниже базовой будут называться льготными. Данное льготное кредитование осуществляется в рамках государственных программ, нацеленных на диверсификацию экономики и улучшение благосостояния населения.

Поскольку установленная программами фиксированная ставка ниже рыночной, то для поддержания устойчивости банковского сектора на цели льготного кредитования банкам второго уровня (БВУ) выделяют оговоренные программами объемы финансирования через различные организации, названные операторами (каждый оператор ответственен за отдельную программу), — АО «Банк Развития Казахстана», АО «Фонд развития предпринимательства “Даму”», АО «Казахстанский фонд устойчивости», АО «Аграрная кредитная корпорация». Механизм льготного кредитования подразумевает, что эти организации размещают средства в банках, участвующих в их программах льготного кредитования, в виде займов. Далее эти средства БВУ направляют для кредитования экономики под фиксированные низкие ставки (ставка зависит от целей кредитования). Цели и ставки по наиболее популярным программам льготного кредитования, актуальные на конец 2021 года, представлены в табл. 1.

Следует отметить, что АО «Казахстанский фонд устойчивости» (КФУ) был создан в 2017 году в качестве дочерней организации НБ РК. Таким образом, сам НБ РК по поручению правительства направляет фиксированные объемы денежных средств в КФУ для последующего кредитования экономики по ставке ниже базовой. Очевидным негативным последствием финансовой репрессии ставок по кредитам является вытеснение рыночного банковского кредитования. Так, на данный момент в Казахстане рынок ипотечного кредитования представлен только государственными льготными программами. БВУ оказались вытеснены с этого рынка и не предоставляют рыночные ипотечные программы.

Однако есть и менее тривиальные последствия финансовой репрессии в виде фиксации части процентных ставок в экономике. В частности, политика селективного льготного кредитования приводит к тому, что часть экономики Казахстана, в том числе по-

Т а б л и ц а 1

Программы льготного кредитования в Казахстане (%)

T a b l e 1

Concessional Lending Programs in Kazakhstan (%)

Цель кредитования и оператор	Ставка, по которой БВУ выдает средства клиентам (годовая)
Программа поддержки МСБ; оператор — АО «Фонд развития предпринимательства Даму»	1–8,5
Программа поддержки сельского хозяйства; оператор — АО «Аграрная кредитная корпорация»	2,8–4,8
Программа поддержки отечественных автопроизводителей; оператор — АО «Банк развития Казахстана»	1–2
Программа льготного ипотечного кредитования «7–20–25»; оператор — АО «Казахстанский фонд устойчивости»	До 7
Льготное ипотечное кредитование «5–10–20»; оператор АО «Отбасы Банк»	До 5
Программа льготного ипотечного кредитования «Молодая семья»; оператор — АО «Отбасы Банк»	6
Программа льготного ипотечного кредитования для женщин «Умай — ана»; оператор — АО «Отбасы Банк»	12 с последующим снижением до 3,5
Льготное автокредитование; оператор — АО «Фонд развития промышленности» (вновь запущена 16 мая 2022 года)	4

Источник: составлено по данным Национального банка РК, АО «Казахстанский фонд устойчивости», АО «Банк развития Казахстана»

требителей, имеет доступ к финансовым ресурсам по ставке ниже рыночной. Это снижает эффективность монетарной политики. Под эффективностью монетарной политики понимается способность ЦБ при одном и том же инструментальном правиле Тейлора обеспечивать наименьшую волатильность инфляции и других показателей. В работе показано, что введение финансовой репрессии в форме льготного кредитования увеличивает волатильность ключевых показателей.

Согласно открытым финансовым аудированным отчетам банков, являющихся наиболее крупными участниками государственными программами льготного кредитования (АО «Народный банк Казахстана», АО «Сбербанк Казахстан», АО *Forte Bank*), по состоянию на 31 декабря 2020 года только доля ипотечных кредитов, выданных физлицам, в общем объеме выданных банками кредитов составляла 21,1–25,5%. Как было отмечено ранее, помимо льготного жилищного кредитования в Казахстане есть льготное автокредитование. Однако в этом секторе имеются и рыночные продукты БВУ, а отдельные статистические данные по объемам выданных банками автокредитов по льготной ставке отсутству-

ют. При этом важной особенностью финансовой репрессии в Казахстане является отсутствие высокого государственного долга и бюджетного дефицита.



Источник: составлено по данным Министерства финансов РК.

Рис. 2. Динамика расходов и доходов государственного бюджета РК (левая ось, млрд тенге), дефицит/профицит бюджета к ВВП (правая ось, % ВВП), 2005–2021 годы

Fig. 1. Dynamics of Government Expenditures and Revenues of the Republic of Kazakhstan (left scale, tenge billions), Budget Deficit/Surplus to GDP (right scale, % of GDP), 2005–2021

Во многих странах применение финансовой репрессии сопряжено с наличием высокого бюджетного дефицита и, как следствие, государственного долга [Reinhart, Sbrancia, 2015]. Финансовая репрессия призвана снизить стоимость обслуживания государственного долга. Но у правительства РК есть возможность профинансировать дефицит государственного бюджета без наращивания государственного долга при помощи трансфертов из Национального фонда. Согласно данным НБ РК, суммарный объем изъятий из Национального фонда за 2010–2020 годы превысил совокупный объем долга правительства по состоянию на начало 2021 года на 63,9%. В итоге, несмотря на то что затраты государственного бюджета на протяжении последних десяти лет стабильно превышают доходы бюджета, дефицит государственного бюджета к ВВП с 2010 по 2021 год колебался в диапазоне от –1,35 до –3,97%, а уровень государственного долга на начало 2022 года составил 29% к ВВП.

Возможность профинансировать дефицит государственного бюджета из средств сберегательного фонда является отличием финансовой репрессии ресурсной экономики от финансовой репрессии развитых стран и требует иного подхода в ее моделировании.

3. Модель

Чтобы оценить воздействие финансовой репрессии на процентную ставку, потребление и инфляцию, строится стандартная DSGE-модель малой открытой экономики. Построение этой модели опирается на работы [Полбин, Дробышевский, 2014; Medina, Soto, 2005], где представлена DSGE-модель малой открытой экспортно ориентированной экономики с одновременной жесткостью цен и заработной платы. Однако модель в заметной степени корректируется в соответствии с задачами текущего исследования. В частности, в модель вводится финансовая репрессия в форме доступа домохозяйств к кредитам по ставке ниже рыночной. Также в модель инкорпорируется непосредственное регулирование монетарными властями ставки для домохозяйств по принципу работ [Smets, Wouters, 2003; 2007].

Домохозяйства

Целью деятельности домашних хозяйств является максимизация функции полезности, отражающей удовольствие от потребления и неудовольствие от труда. Функция полезности имеет следующий вид:

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

где C_t — объем потребления, L_t — количество часов труда, σ — величина, обратная эластичности труда по Фришу, β — субъективный коэффициент дисконтирования, $0 < \beta < 1$.

Домашние хозяйства предлагают свой труд L_t по номинальной ставке заработной платы W_t и получают доход от экспорта нефти за рубеж по цене P_t^{oil} с учетом номинального обменного курса валюты q_t . В некоторых работах предполагается, что нефтяной доход получает непосредственный производитель нефти [Allegret et al., 2018]. Но включение блока по производству нефти, усложняя модель, не отвечает напрямую цели исследования по оценке влияния финансовой репрессии. Поэтому в данном исследовании мы предполагаем, что домашние хозяйства напрямую получают доход от продажи нефти. Эта спецификация используется в работах [Полбин, 2014; Medina, Soto, 2005].

Помимо этого, домашние хозяйства имеют возможность вкладывать средства в иностранные облигации B_t^f по ставке r^f и занимать средства у государства B_t по ставке r_t^{eff} . Механизм формирования эффективной ставки и предложения кредитов со стороны государства описан в разделе монетарной политики.

Таким образом, максимизирующее полезность домашнее хозяйство сталкивается с бюджетным ограничением вида

$$\begin{aligned} P_t C_t - B_t + B_t^f q_t + \psi_t P_t^f q_t &= \\ = W_t L_t - (1 + r_{t-1}^{eff}) B_{t-1} + Ex P_t^{oil} q_t + (1 + r^f) B_{t-1}^f. \end{aligned} \quad (2)$$

Функция ψ_t из бюджетного ограничения отражает издержки на покупку облигаций на внешнем рынке, введенные для обеспечения стационарности динамики чистых иностранных активов и потребления, и имеет следующую квадратичную форму:

$$\psi_t = \frac{\kappa}{2} \left(\frac{B_t^f q_t}{P_t Y_t} \right)^2 Y_t. \quad (3)$$

Решая оптимизационную задачу потребителя с бюджетным ограничением, переведенным в реальные цены, получаем следующие условия оптимальности:

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial C_t} = \frac{1}{C_t} - \lambda_t = 0, \quad (4)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial B_t} = -1 + E \frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t} \frac{\beta}{\pi_{t+1}} r_t^{eff} = 0, \quad (5)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial B_t^f} = -q_t + E \frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t} \beta \frac{r_t q_{t+1}}{\pi_{t+1}} - \kappa \left(\frac{q_t}{P_t Y_t} \right)^2 Y_t = 0, \quad (6)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial L_t} = -L_t^\sigma + \lambda_t \frac{W_t}{P_t} = 0, \quad (7)$$

где $\pi_{t+1} = \frac{P_{t+1}}{P_t}$.

Далее вводим в модель жесткость заработных плат по Ротембергу [Rotemberg, 1982]. Предположим, что домохозяйства продают труд L_t не напрямую производителям, а через посредников — репрезентативные фирмы в лице «агентств занятости». Фирмы-посредники трансформируют эти услуги по технологии Диксита — Стиглица:

$$L_t = \left[\int_0^1 (L_t(i))^{\frac{x_w-1}{x_w}} di \right]^{\frac{x_w}{x_w-1}}, \quad (8)$$

где x_w — эластичность спроса на труд домохозяйств по заработной плате.

Допустим, что «агентство занятости», будучи монополистом, продает услуги труда производителям товаров по ставке заработной платы W_t^{rig} , покупая труд у домашних хозяйств по цене W_t . Предполагается, что изменение номинальной ставки заработной платы W_t^{rig} для «агентства занятости» сопряжено с издержками, которые могут быть формализованы в виде выпуклой квадратичной функции:

$$\frac{\nu}{2} \left(\frac{W_t^{rig(i)}}{W_{t-1}^{rig(i)}} - 1 \right)^2 L_t W_t. \quad (9)$$

При этом «агентство занятости» сталкивается со следующей функцией спроса на труд домохозяйств со стороны производителя:

$$L_t(i) = \left(\frac{W_t^{rig}(i)}{W_t^{rig}} \right)^{-x_w} L_t. \quad (10)$$

Таким образом, «агентство занятости» максимизирует прибыль:

$$Lagr = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{PR_t^L}{P_t} \lambda_t \beta^t, \quad (11)$$

$$\text{где } PR_t^L = W_t^{rig} L_t - W_t L_t - \frac{\nu}{2} \left(\frac{W_t^{rig}(i)}{W_{t-1}^{rig}(i)} - 1 \right)^2 L_t W_t.$$

Предполагая симметричность $W_t^{rig}(i) = W_t^{rig}$, покажем, что будет, если издержки на изменение заработной платы задать нулевыми ($\nu = 0$). В этом случае из решения оптимизационной задачи посредника можно записать следующее соотношение заработной платы посредника и домохозяйства:

$$\widetilde{W}_t^{rig} = - \frac{x_w \widetilde{W}_t}{1 - x_w}, \quad (12)$$

$$\text{где } \widetilde{W}_t^{rig} = \frac{W_t^{rig}}{P_t}, \quad \widetilde{W}_t = \frac{W_t}{P_t}.$$

Следует отметить, что уравнение (12) отражает тот факт, что в условиях отсутствия жесткости заработных плат ($\nu = 0$) чем больше значение эластичности спроса на труд по заработной плате x_w , тем сильнее реальная заработная плата стремится к той, которая была бы в условиях совершенной конкуренции. При этом значение эластичности спроса на труд имеет отрицательный знак, отражая увеличение спроса на труд при снижении заработных плат, и наоборот.

Фирмы

Предположим, что в экономике производитель конечных товаров действует на рынке совершенной конкуренции. По аналогии с [Карев, 2009; Полбин, 2014] будем считать, что для производства конечного товара производитель покупает импортные товары Im_t по цене P_t^f в иностранной валюте и промежуточные товары $Y_t^d(j)$ отечественного производства у каждого j -го производителя по цене $P_t^d(j)$ в национальной валюте. При этом производитель конечного товара трансформирует товары $Y_t^d(j)$ в агрегированный выпуск Y_t^d , используя технологию Диксита — Стиглица при эластичности спроса на промежуточный товар x_p :

$$Y_t^d = \left[\int_0^1 (Y_t^d(j))^{\frac{x_p-1}{x_p}} \right]^{\frac{x_p}{x_p-1}}. \quad (13)$$

Затем производитель конечного продукта производит товар в соответствии с производственной функцией вида

$$Y_t = \frac{(Y_t^d)^\theta Im_t^{1-\theta}}{\theta^\theta (1-\theta)^{1-\theta}}. \quad (14)$$

Конечный товар продается по цене P_t .

Аналогичный подход используется в работе [Андреев, Полбин, 2019].

Производитель конечного товара

Производитель конечного товара стремится к максимизации своей прибыли, заданной следующим выражением:

$$PR_t = P_t Y_t - Im_t P_t^f q_t - P_t^d Y_t^d. \quad (15)$$

В результате максимизации (15) с учетом технологического ограничения (13)–(14) можно вывести функцию спроса на промежуточные товары отечественного производства:

$$Y_t^d(j) = \left(\frac{P_t^d(j)}{P_t^d} \right)^{-x_p}, \quad (16)$$

где $P_t^d = \left[\int_0^1 (P_t^d(j))^{-\left(\frac{x_p-1}{1}\right)} \right]^{\frac{1}{x_p-1}}.$

Предполагая симметричность равновесия, получим, что цены всех производителей одинаковы: $P_t^d = P_t^d(j)$, $j \in [0, 1]$. Тогда решение задачи максимизации (15) можно переписать в следующем виде:

$$\frac{P_t^d}{P_t} = \frac{Y_t}{Y_t^d} \theta, \quad (17)$$

$$\frac{P_t^f}{P_t} = \frac{Y_t}{Im_t q_t} (1 - \theta). \quad (18)$$

Из уравнений (14), (17)–(18) можно обнаружить связь ценовых показателей:

$$P_t = P_t^{d\theta} (P_t^f q_t)^{1-\theta}. \quad (19)$$

Уравнение (19) демонстрирует, что внутренние цены на конечную продукцию в экономике зависят от цен отечественных и импортных промежуточных товаров, а также от номинального обменного курса. Зависимость цен на конечные товары от номинального обменного курса отражает эффект переноса обменного курса на инфляцию. Наличие этого эффекта в Казахстане подтверждается исследованием [Демиденко и др., 2017].

Производитель промежуточного товара

Предположим, что отечественные производители промежуточного товара действуют на рынке совершенной конкуренции. В качестве фактора производства промежуточных товаров используется труд L_t , который покупается на общем рынке труда по цене W_t^{rig} . Производственная функция производителя промежуточного товара задается следующим образом:

$$Y_t^d = AL_t, \quad (20)$$

где A — совокупная факторная производительность.

При этом выполняется условие:

$$L_t W_t^{rig} = P_t^d Y_t^d. \quad (21)$$

Для реалистичности модели введем жесткость цен по Ротембергу, предполагая, что производитель промежуточных товаров продает их производителю конечных товаров не напрямую, а через посредника. Посредник, получая промежуточные товары по цене P_t^d , продает их фирме, производящей конечные товары, по цене P_t^{rig} . При этом в случае изменения цены посредник несет издержки, задаваемые выпуклой квадратичной функцией:

$$\frac{b}{2} \left(\frac{P_t^{rig}(j)}{P_{t-1}^{rig}(j)} - 1 \right)^2 P_t Y_t. \quad (22)$$

С учетом этого функцию спроса на промежуточный товар (16), с которой сталкивается уже посредник, следует переписать в следующем виде:

$$Y_t^d(j) = \left(\frac{P_t^{rig}(j)}{P_t^{rig}} \right)^{-x_p} Y_t. \quad (23)$$

Таким образом, задача посредника заключается в максимизации своей прибыли:

$$Lagr = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{PR_t^Y}{P_t} \lambda_t \beta^t, \quad (24)$$

где $PR_t^Y(i) = P_t^{rig}(i) Y_t^d(i) - P_t^d Y_t^d(i) - \frac{b}{2} \left(\frac{P_t^{rig}(j)}{P_{t-1}^{rig}(j)} - 1 \right)^2 P_t Y_t$.

Предполагая симметричность $P_t^{rig}(i) = P_t^{rig}$, рассмотрим, что будет с решением оптимизационной задачи посредника, если издержки по изменению цены будут нулевыми ($b = 0$). В этом случае можно получить следующее соотношение цены посредника и производителя конечной продукции:

$$\widetilde{P_t^{rig}} = - \frac{x_p \widetilde{P_t^d}}{1 - x_p}, \quad (25)$$

где $\widetilde{P_t^{rig}} = \frac{P_t^{rig}}{P_t}$, $\widetilde{P_t^d} = \frac{P_t^d}{P_t}$.

Производство нефти

В настоящем исследовании мы абстрагируемся от производственного процесса добычи и транспортировки нефти, предполагая объемы ее экспорта заданными. Такое упрощение, с одной стороны, согласуется с тем фактом, что объемы производства нефти в Казахстане задаются картельным соглашением; с другой — связано с тем, что моделирование этого блока не отвечает целям текущего исследования. Нефтяной сектор в модели интересен только с точки зрения наличия шоков цен на нефть, на которые экономика реагирует.

Шок цен на нефть включен в уравнение цены на нефть, которое в модели задается AR (1) процессом:

$$P_t^{oil} = P_{ss}^{oil} + \rho_{oil}(P_{t-1}^{oil} - P_{ss}^{oil}) + \varepsilon_t^{oil}. \quad (26)$$

Описание динамики мировых цен на нефть при помощи AR (1) процесса, являясь крайним упрощением, тем не менее используется в ряде работ в рамках DSGE-моделей, где для целей исследования интересен только сам шок цен на нефть [Полбин, 2013; Lama, Medina, 2012; Leduc, Sill, 2004; Medina, Soto, 2005].

Монетарная политика и финансовая репрессия

Мы предполагаем, что государство представлено правительством и центральным банком. Если цель ЦБ — таргетирование инфляции посредством следования инструментальному правилу Тейлора, то цель правительства — расширение бюджетного ограничения домохозяйств путем выдачи им льготного кредитования фиксированного объема.

Инструментом ЦБ являются кредиты B_t^m , выдаваемые i -му домохозяйству по рыночной номинальной ставке r_t . Ставка регулируется ЦБ в соответствии со следующим правилом Тейлора:

$$r_t - r_{ss} = \rho_{\pi}(\pi_t - \pi_{ss}). \quad (27)$$

Непосредственное регулирование монетарными властями ставки для домохозяйств является распространенной практикой моделирования действия ДКП. К примеру, в [Smets, Wouters, 2003; 2007] моделируется ставка процента как регулируемая напрямую ЦБ, который предоставляет экономическим агентам нулевой объем кредитования в равновесии. Это предположение позволяет избежать введения в модель финансовых посредников (банков). Введение в модель финансовых посредников усложняет взаимосвязь между переменными модели и не помогает раскрыть роль финансовой репрессии в изменении основных макроэкономических по-

казателей. Как будет показано далее, роль финансовой репрессии проявляется и без введения финансовых посредников.

Инструментом для достижения цели правительства — выдачи льготного кредитования домашним хозяйствам — являются кредиты, выдаваемые в объеме $\widehat{B}_t(i)$ по ставке r^{fix} , меньшей (в долгосрочном равновесии), чем рыночная ставка r_t . Для финансирования этого процесса кредитования правительство использует часть средств, полученных от продажи нефти за рубеж. Таким образом, домохозяйства получают весь доход от продажи нефти за рубеж $Ex(i)P_t^{oil}q_i$: часть $\Sigma_t \widehat{B}_t(i)$ — в форме кредитов по фиксированной ставке от государства, а другую часть $Ex(i)P_t^{oil}q_i - \Sigma_t \widehat{B}_t(i)$ — напрямую.

Взвешенная ставка r_t^{eff} по портфелю кредитов (B_t^m и $\widehat{B}_t$) для домохозяйств определяется соотношением:

$$r_t^{eff}(B_t^m + \widehat{B}_t) = r_t B_t^m + r^{fix} \widehat{B}_t, \quad (28)$$

откуда

$$r_t^{eff} = \omega r_t + (1 - \omega) r^{fix}, \quad (29)$$

где ω — доля кредитов по рыночной ставке в общем объеме кредитов.

Суммарное предложение кредитов B_t домохозяйствам определяется суммой кредитов по фиксированной и рыночной ставкам:

$$B_t = B_t^m + \widehat{B}_t. \quad (30)$$

Таким образом, часть объема заемных средств домашние хозяйства получают по рыночной ставке, а часть правительство выдает по сниженной фиксированной ставке. В итоге сектор домашнего хозяйства сталкивается с эффективной ставкой, которая является средневзвешенной от фиксированной ставки по кредитам, установленной правительством, и рыночной, равной ставке ЦБ по монетарному правилу.

Иными словами, параметр ω в модели задает «степень» финансовой репрессии — долю льготных кредитов в общем объеме кредитования экономики. В случае отсутствия финансовой репрессии ($\omega = 1$) эффективная ставка кредитования домохозяйств будет равна ставке ЦБ.

Следует отметить, что в модели механизм финансовой репрессии отражает факт финансирования льготных кредитов из доходов от экспорта нефти и одновременно демонстрирует влияние на процентную ставку. При этом в целях сохранения фокуса на финансовой репрессии в настоящем исследовании не рассматриваются другие формы налогообложения, поскольку подобное моделирование выходит за рамки поставленной в работе задачи.

Условия равновесия

Рынок товаров конечного потребления находится в равновесии, если количество произведенного конечного товара равно спросу со стороны домашних хозяйств на конечное потребление:

$$Y_t = C_t. \quad (31)$$

Равновесие счета текущих операций формализуется следующим образом:

$$Ex_t P_t^{oil} q_t - Im_t P_t^f q_t - B_t^f + (1 + r^f) B_{t-1}^f - \psi_t P_t^f = 0. \quad (32)$$

Уравнение (32) отражает равновесие на валютном рынке. Это уравнение предполагает, что экономика экспортирует только нефть и импортирует промежуточные товары, используемые в производстве конечных товаров. При этом домохозяйство закупает облигации на внешнем рынке, получая по ним доходность, и выплачивает внутренние обязательства, а также платит издержки на изменение уровня вложений.

4. Калибровка модели

При вычислении модели был осуществлен переход от номинальных цен и переменных в номинальном выражении к относительным ценам и реальным величинам.

Параметр предпочтения времени β брался равным 0,99, что является стандартным для ряда работ [Gertler, Karadi, 2011; Kydland, Prescott, 1982]. Это соответствует значению реальной эффективной процентной ставки в модели, равной 4% годовых (1% в квартал). Величина, обратная эластичности труда по Фришу, бралась близкой к оценке [Merola, 2015] на уровне 0,5. В предлагаемой модели параметр θ в функции производителя конечного товара принимался равным 0,3. Выбор значения для этого параметра определялся долей импорта в ВВП Казахстана: с 2016 по 2021 год доля импорта в ВВП страны составляла в среднем 30,8%. При этом в модели импорт равен экспорту в долгосрочном равновесии. Поскольку в долгосрочном равновесии принимается, что счет текущих операций равен нулю, долгосрочное значение внешних вложений также предполагается нулевым.

Параметры эластичности спроса на труд домохозяйств по заработной плате x_w и эластичности спроса на промежуточный товар по цене x_p приняты равными 6, что соответствует этим параметрам в работе [Brubakk et al., 2005] и предполагает 20-процентную наценку. Параметр жесткости заработной платы берется равным 10, а жесткости цен — равным 5. Параметр из-

держек по размещению (покупке) облигаций на финансовом рынке берется равным 0,1, что соответствует интервалу модальных значений этого параметра для различных спецификаций DSGE-модели, согласно [Полбин, 2014]. Коэффициент чувствительности процентной ставки к отклонению инфляции от равновесного уровня задается на уровне 1,5 [Gertler, Karadi, 2011]. Параметр автокорреляции процесса мировых цен на нефть P_{oil} калибруется на уровне 0,95 по аналогии с [Полбин, 2013].

Наличие эффекта финансовой репрессии определялось сравнением модели при $\omega = 0,8$, что соответствует случаю Казахстана и подразумевает, что доля кредитов с рыночной ставкой в экономике составляет 80% от общего объема кредитования, и при $\omega = 1$, что соответствует случаю отсутствия финансовой репрессии в экономике. Поскольку в модели эффективная процентная ставка представляет собой средневзвешенное значение рыночной и фиксированной (льготной) процентных ставок, то из соотношения (31) можно вычислить рыночную процентную ставку.

Предположим, что доля кредитов по рыночной ставке в экономике составляет 80% (параметр $\omega = 0,8$). Реальная фиксированная годовая ставка равняется -2% . Тогда с учетом выбранных параметров рыночная реальная процентная ставка в модели при $\omega = 0,8$ составляет $2,3\%$ годовых. В случае отсутствия финансовой репрессии ($\omega = 1$) рыночная процентная ставка равна эффективной процентной ставке в экономике.

5. Результаты и их интерпретация

Предметом сравнения двух спецификаций модели — с финансовой репрессией и без нее — являются функции импульсного отклика на положительный шок цен на нефть в размере 1 стандартного отклонения (10-процентный шок цены на нефть).

Шок цен на нефть является наиболее значимым для экспортно ориентированной экономики [Андреев, Полбин, 2019]. Функции импульсного отклика на этот шок представлены на рис. 4, где на оси абсцисс отображены кварталы, а на оси ординат — процентные отклонения анализируемых переменных от стационарного состояния. В случаях с рыночной процентной ставкой, эффективной процентной ставкой, инфляцией и темпами роста внутренних относительных цен приведено не процентное, а абсолютное отклонение от стационарного уровня.

В момент положительного шока цен на нефть в модели потребление домашних хозяйств и, как следствие, совокупный выпуск (ВВП) увеличиваются, поскольку положительный шок цен на нефть расширяет бюджетное ограничение домашних хозяйств.

Однако если в модели без финансовой репрессии потребление и выпуск увеличиваются на 5,24%, то в модели с финансовой репрессией реакция потребления и выпуска оказывается немного сильнее — показатели увеличиваются на 5,61%. Волатильность потребления и выпуска при наличии финансовой репрессии выше, вследствие того что потребители ожидают большего роста общего уровня цен в последующем периоде.

Последнее объясняется следующим образом. При наличии финансовой репрессии эффективная ставка в меньшей степени реагирует на инфляцию. Эффективная ставка — именно та, с которой сталкиваются потребители при принятии решения. Видя, что ЦБ в меньшей мере начинает реагировать на инфляцию, потребители ожидают более высокой будущей инфляции в случае шока. Поскольку текущая инфляция — некоторая функция от будущих инфляций, ее реакция в момент шока растет. Одновременно рост реакции инфляции при введении финансовой репрессии в соответствии с правилом Тейлора приводит к росту реальной рыночной ставки в экономике.

Так, эффективная процентная ставка, которая в отсутствие финансовой репрессии равна рыночной процентной ставке, при положительном шоке цен на нефть снижается на 2,95%. В модели с финансовой репрессией реальная эффективная процентная ставка оказывается ниже рыночной из-за наличия фиксированных ставок в экономике. И при наличии финансовой репрессии реакция как рыночной, так и эффективной процентной ставки на шок нефтяных цен оказывается сильнее — снижение сразу на 4,79 и 3,83% соответственно.

При положительном шоке цен на нефть, поскольку увеличивается потребление конечных отечественных товаров, в момент шока увеличивается потребление и используемых для их производства промежуточных импортных товаров на 2,39%. Здесь следует отметить, что реакция импорта в модели с финансовой репрессией и без нее одинаковая. Однако реакция внутреннего выпуска в модели с финансовой репрессией и без нее различается: в случае с финансовой репрессией внутренний выпуск увеличивается на 3,33%, а в отсутствие репрессии — на 2,98%. Большее увеличение выпуска в ответ на шок нефтяных цен при наличии финансовой репрессии, чем в их отсутствии, приводит и к более сильной реакции занятости в экономике с финансовой репрессией.

Одновременно наличие финансовой репрессии в форме контроля процентных ставок по некоторым кредитам в экономике приводит к меньшей реакции реального обменного курса в ответ на шок нефтяных цен. Так, если реальный обменный курс национальной валюты в модели без финансовой репрессии в момент

шока укрепляется на 1,67%, то при ее наличии курс национальной валюты укрепляется только на 1,29%.

Но наибольший интерес в текущем исследовании представляет реакция инфляции в ответ на шок нефтяных цен в двух спецификациях модели. В обоих случаях положительный шок цен на нефть приводит к снижению инфляции за счет относительного удешевления импортных товаров и укрепления национальной валюты (действует эффект переноса обменного курса на инфляцию). При этом важно отметить, что внутренние относительные цены при положительном нефтяном шоке растут на фоне роста потребительского спроса, делая положительный вклад в инфляцию, но воздействие эффекта переноса обменного курса превалирует.

Поскольку построенная модель является линейной, функции импульсного отклика будут симметричными в ответ на положительный и отрицательный внешние шоки. Это значит, что модель также предсказывает ускорение инфляции (как при наличии, так и в отсутствие финансовой репрессии) в случае неожиданного падения цены на нефть вследствие превышения эффекта переноса обменного курса на инфляцию над внутренней компонентой инфляции. Здесь следует заметить, что на практике превышение воздействия эффекта переноса на инфляцию над эффектом от роста потребительского спроса в целом не очевидно. Однако сопоставление двух указанных эффектов на инфляцию в случае внешнего шока для малой открытой экспортно ориентированной экономики можно найти в работе [Medina, Soto, 2007], где авторы построили DSGE-модель для Чили. В ней инфляция также определяется внутренним и внешним (обменным курсом) компонентами. Авторы исследуют в модели эффекты положительного шока цены на медь. Модель демонстрирует, что положительная реакция внутреннего компонента инфляции (из-за роста потребительского спроса) превалирует над падением обменного курса, если государство «проедает» все доходы от экспорта меди. Поэтому итоговый отклик инфляции положительный при положительном шоке цены на медь. Но авторы показывают, что если в этой же модели государство сберегает дополнительный доход от роста цен на экспортируемый ресурс (медь) за границей, то отклик внутреннего спроса оказывается низким, так же как низким оказывается и отклик внутренних цен. Поэтому реакция обменного курса превалирует, а результирующим откликом индекса потребительских цен в ответ на положительный шок цен на медь является дефляция.

В Казахстане и России доходы от экспорта ключевого ресурса — в данном случае нефти — сберегаются в созданном стабилизационном фонде. Механизм сглаживания шоков цен на нефть применяется в Казахстане (Национальный фонд) с 2000 года, в России

(Стабилизационный фонд) — с 2004 года. Поэтому, принимая во внимание результаты [Medina, Soto, 2007], отрицательная реакция инфляции в ответ на положительный шок цены на нефть допустима в модели, построенной для экономик России и Казахстана. Дополнительным свидетельством в пользу противоположной реакции инфляции на нефтяной шок могут служить эмпирические данные. В период резкого падения цен на нефть в 2009 и 2014–2015 годах как в России, так и в Казахстане наблюдался всплеск инфляции (рис. 3).



Источник: БНС АСПР РК, Росстат, ICE.

Рис. 3. Динамика ежемесячной инфляции (год к году) в России и Казахстане (левая ось, %) и цен на фьючерс на нефть марки Brent (правая ось, долл./барр.), январь 2009 — декабрь 2021 года

Fig. 3. Dynamics of Monthly Inflation (YoY) in Russia and Kazakhstan (Left Scale, %) and Prices for Brent Oil Futures (Right Scale, USD/bbl), January 2009 — December 2021

Имея достаточно свидетельств в пользу полученного в модели отклика инфляции в ответ на шок цен на нефть, остановимся на рассмотрении различий в этом отклике при наличии и в отсутствие финансовой репрессии. Финансовая репрессия, сопровождаемая более слабой реакцией реального обменного курса национальной валюты и бóльшим увеличением потребления в случае положительного шока цен на нефть, приводит к более значительной реакции инфляции по сравнению с ситуацией отсутствия финансовой репрессии. Если в модели без финансовой репрессии в момент шока инфляция снижается на 1,97%, то с финансовой репрессией инфляция реагирует в полтора раза сильнее, снижаясь сразу на 3,19%. Финансовая репрессия, таким образом, приводит к более сильной реакции инфляции на нефтяной шок по сравнению со случаем отсутствия каких-либо ограничений на работу кредитного рынка.

При этом если общий уровень цен в экономике снижается при росте цен на нефть, то внутренние цены на отечественные товары растут, становясь дороже относительно импортных вследствие укрепления национальной валюты. И при наличии финансовой репрессии реакция внутренних цен оказывается также сильнее — 3 против 2,81%.

В условиях финансовой репрессии эффективная процентная ставка оказывается ниже рыночной. Это является причиной большей реакции инфляции на внешний шок в условиях финансовой репрессии. Напомним, что в таких условиях эффективная процентная ставка является средневзвешенной от ставки ЦБ и фиксированной (льготной) ставки. В результате эффективная ставка, с которой сталкиваются экономические агенты, ниже ставки, которая была бы в отсутствие финансовой репрессии. Поэтому при финансовой репрессии в форме льготного кредитования фактический масштаб воздействия ЦБ на инфляцию ниже, чем в условиях отсутствия финансовой репрессии. Вследствие этого волатильность инфляции при наличии финансовой репрессии в ответ на внешний шок оказывается выше, чем в ее отсутствие.

Т а б л и ц а 2

Сравнение волатильности (стандартных отклонений) макроэкономических показателей в ответ на шок нефтяных цен при наличии и в отсутствие финансовой репрессии

T a b l e 2

Comparison of Macroeconomic Volatility (Standard Deviations) in Response to an Oil Price Shock With and Without Financial Repression

Переменная	С финансовой репрессией	Без финансовой репрессии
Потребление	0,1226	0,1136
Реальная рыночная ставка	0,0885	0,0505
Реальная эффективная процентная ставка	0,0708	0,0505
Инфляция	0,0590	0,0337
Занятость	0,0751	0,0632
Реальная зарплата	0,1064	0,0944
Внутренние относительные цены	0,1071	0,1000
Валовый выпуск	0,1226	0,1136
Внутренний выпуск	0,0526	0,0442
Реальный обменный курс	0,1712	0,1767
Жесткие цены	0,0899	0,0927
Жесткая зарплата	0,0749	0,0700

Таким образом, модель показывает, что наличие финансовой репрессии приводит к более высокой волатильности выпуска и занятости в ответ на положительный шок нефтяных цен, и реакция инфляции на внешний шок также оказывается сильнее.

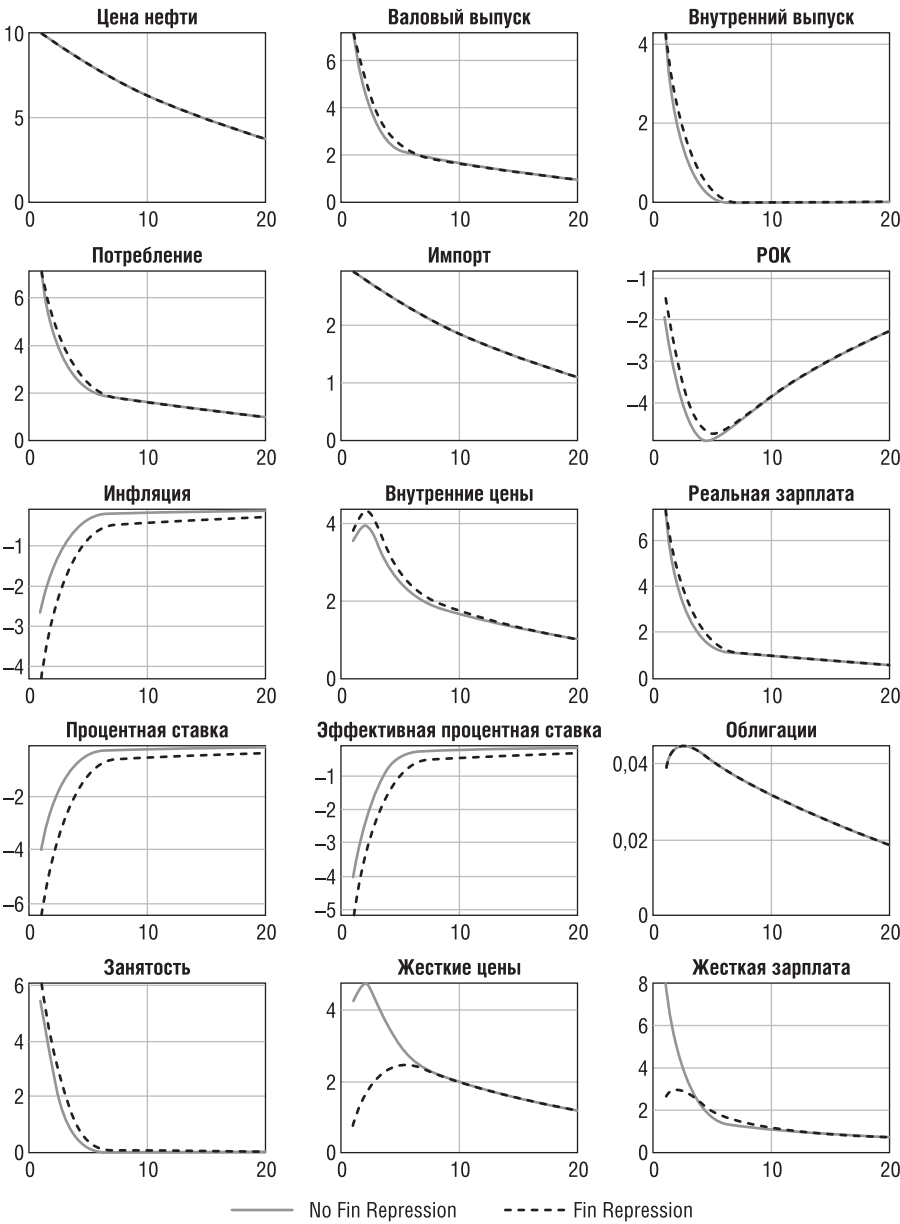


Рис. 4. Функции импульсного отклика на положительный шок нефтяных цен (ось ординат, процентные отклонения анализируемых переменных от стационарного состояния) в случаях наличия и отсутствия финансовой репрессии (ось абсцисс, кварталы)

Fig. 4. Impulse Response Functions to a Positive Oil Price Shock (Y-Axis, % deviation of analyzed variables from steady state) With and Without Financial Repression (X-Axis, quarters)

Заключение

В работе проведено сравнение реакции макроэкономических показателей на шок нефтяных цен в двух спецификациях DSGE-модели — при наличии и в отсутствие финансовой репрессии. Основным интересом для анализа представляет реакция инфляции при положительном шоке цен на нефть.

Построенная модель показала, что реакция инфляции на внешний шок нефтяных цен оказывается сильнее при наличии финансовой репрессии по сравнению со случаем отсутствия давления на финансовый сектор. Иными словами, в случае наличия финансовой репрессии повышается волатильность инфляции в ответ на внешний шок. Причиной является более низкая эффективная ставка процента, с которой сталкиваются экономические агенты в случае наличия финансовой репрессии. В итоге масштаб воздействия ЦБ на инфляцию через процентный канал в условиях финансовой репрессии ниже, чем при ее отсутствии. Однако модель демонстрирует большую волатильность не только инфляции, но также выпуска, занятости при финансовой репрессии.

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что финансовая репрессия со стороны правительства в форме установления льготных ставок по кредитам для домашних хозяйств является ограничением в работе центрального банка, цель которого — эффективное таргетирование инфляции. Здесь под эффективностью инфляционного таргетирования понимается способность ЦБ при одном и том же инструментальном правиле Тейлора обеспечивать наименьшую волатильность инфляции. Полученный вывод говорит в пользу того, что стимулирование определенных секторов экономики с помощью финансовой репрессии имеет свои ограничения, объясняемые результатами данной работы. Последнее особенно важно в условиях экономики не только Казахстана, но и России, где в последние два года происходит расширение программ льготного ипотечного кредитования. Результаты работы также важны с точки зрения обеспечения координации монетарной политики ЦБ и фискальной политики правительства.

Литература

1. Андреев М. Ю., Полбин А. В. Исследование эффекта финансового акселератора в DSGE модели с описанием производства экспортного продукта // Журнал Новой экономической ассоциации. 2019. № 4. С. 12–49.
2. Демиденко М. В., Ковач М., Коршунов Д. А., Пелипась И. В., Тоцицкая И. Э. Колебания валютных курсов в ЕАЭС в 2014–2015 годах: анализ и рекомендации // Доклад Центра интеграционных исследований ЕБР. 2017. № 4.
3. Елкина М. А. Финансовая репрессия и эффективность финансового рынка в модели общего равновесия // Экономическая политика. 2021. Т. 16. № 3. С. 44–81.

4. Елкина М. А., Пекарский С. Э. Макроэкономические эффекты финансовой репрессии в DSGE-модели с финансовыми фрикциями // Экономический журнал ВШЭ. 2020. № 4. С. 475–502.
5. Исаков К. С., Пекарский С. Э. Оценка воздействия финансовой репрессии на доходы бюджета // Экономическая политика. 2016. Т. 11. № 5. С. 28–49.
6. Исаков К. С., Пекарский С. Э. Эффективность фискального стимулирования в условиях финансовой репрессии // Журнал экономической теории. 2017. № 4. С. 59–68.
7. Карев М. Г. Инфляция, реальный обменный курс и денежная политика в экономике с ограниченной эластичностью потока капитала по процентной ставке // Экономический журнал ВШЭ. 2009. № 13. С. 329–359.
8. Норкина О. Финансовая репрессия и популизм // Экономическая политика. 2018. Т. 13. № 1. С. 122–147.
9. Полбин А. В. Построение динамической стохастической модели общего равновесия для экономики с высокой зависимостью от экспорта нефти // Экономический журнал ВШЭ. 2013. № 2. С. 323–359.
10. Полбин А. В. Эконометрическая оценка структурной макроэкономической модели российской экономики // Прикладная эконометрика. 2014. № 33(1). С. 3–29.
11. Allegret J.-P., Benkhodja M., Razafindrabe T. Monetary Policy, Oil Stabilization Fund and the Dutch Disease. GREDEG Working Papers. No 06. 2018.
12. Brubakk L., Husebo T. A., Maih J., Olsen K., Ostnør M. Finding NEMO: Documentation of the Norwegian Economy Model. Staff Memo. Publications from Norges Bank. No 2006/6. 2006.
13. Calice P., Kalan F. D., Masetti O. Interest Rate Repression: A New Database. World Bank, Policy Research Working Paper. No 9457. 2020.
14. Desai R., Denizer C., Gueorguiev N. The Political Economy of Financial Repression in Transition Economies. World Bank Group Policy Research Working Paper. No 2030. 1999. DOI:10.1596/1813-9450-2030.
15. Friedman M. A. Monetary and Fiscal Framework for Economic Stability // American Economic Review. 1948. Vol. 38. No 3. P. 245–264.
16. Gertler M., Karadi P. A Model of Unconventional Monetary Policy // Journal of Monetary Economics. 2011. Vol. 58. P. 17–34.
17. Heng D. Impact of the New Financial Services Law in Bolivia on Financial Stability and Inclusion. IMF Working Paper. WP/15/267. 2015.
18. Kydland F., Prescott E. C. Time to Build and Aggregate Fluctuations // Econometrica. 1982. Vol. 50. No 6. P. 1345–1370.
19. Lama R., Medina J. P. Is Exchange Rate Stabilization an Appropriate Cure for the Dutch Disease? // International Journal of Central Banking. 2012. Vol. 8(1). P. 5–46.
20. Leduc S., Sill K. A Quantitative Analysis of Oil-Price Shocks, Systematic Monetary Policy, and Downturns // Journal of Monetary Economics. 2004. Vol. 51(4). P. 781–808.
21. McKinnon R. I. Money and Capital in Economic Development. Washington, DC: Brookings Institution, 1973.
22. Medina J. P., Soto C. Oil Shocks and Monetary Policy in an Estimated DSGE Model for a Small Open Economy. Bank of Chile Working Papers. No 353. 2005.
23. Medina J. P., Soto C. Copper Price, Fiscal Policy, and Business Cycle in Chile. Central Bank of Chile Working Papers. No 458. 2007.
24. Merola R. The Role of Financial Frictions During the Crisis: An Estimated DSGE Model // Economic Modelling. 2015. Vol. 48. P. 70–82.
25. Morisset J. Does Financial Liberalization Really Improve Private Investment in Developing Countries? // Journal of Development Economics. 1993. Vol. 40. P. 133–150.
26. Muscatelli A., Tirelli P., Trecroci C. The Interaction Between Fiscal and Monetary Policies: Some Evidence Using Structural Econometric Models // Money Macro and Finance (MMF) Research Group Conference. Colchester, 2003.
27. Reinhart C. M., Sbrancia M. B. The Liquidation of Government Debt. IMF Working Paper. WP/15/7. 2015.

28. Rotemberg J. Sticky Prices in the United States // Journal of Political Economy, University of Chicago Press. 1982. Vol. 90(6). P. 1187–1211.
29. Roubini N., Sala-i-Martin X. Financial Repression and Economic Growth // Journal of Development Economics. 1992. Vol. 39. P. 5–30.
30. Roubini N., Sala-i-Martin X. A Growth Model of Inflation, Tax Evasion and Financial Repression // Journal of Monetary Economics. 1995. Vol. 35(2). P. 275–301.
31. Sargent T., Wallace N. Some Unpleasant Monetarist Arithmetic // Quarterly Review of Federal Reserve of Bank of Minneapolis. 1981. Fall. Iss. 531.
32. Sargent T. The Ends of Four Big Inflation // Inflation: Causes and Effects. NBER, 1982. P. 41–98.
33. 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. No 8393. 2018.
34. Shaw E. Financial Deepening in Economic Development. New York: Oxford University Press, 1973.
35. Scheer A., Kriwoluzky A., Muller G. Financial Repression in General Equilibrium // VfS Annual Conference 2017: Alternative Structures for Money and Banking. Vienna, 2017. 168301.
36. Smets F., Wouters R. An Estimated Dynamic Stochastic General Equilibrium Model of the Euro Area. National Bank of Belgium Working Paper. No 2. 2003.
37. Smets F., Wouters R. Shocks and Frictions in US Business Cycles: A Bayesian DSGE Approach // American Economic Review. 2007. Vol. 97. No 3. P. 586–606.
38. Woodford M. Price Level Determinacy Without Control of a Monetary Aggregate. NBER Working Paper. No 5204. 1995.
39. Zoli E. How Does Fiscal Policy Affect Monetary Policy in Emerging Market Countries? BIS Working Papers. No 174. 2005.

References

1. Andreev M., Polbin A. Issledovanie effekta finansovogo akseleratora v DSGE modeli s opisaniem proizvodstva eksportnogo produkta [Study of the Results of a Financial Accelerator in DSGE Models With a Description of Export Production]. *Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii [Journal of the New Economic Association]*, 2019, vol. 4, pp. 12–49. (In Russ.)
2. Demidenko M. V., Kovach M., Korshunov D. A., Pelipas I. V., Tochitskaya I. E. Kolebaniya valyutnykh kursov v EAES v 2014–2015 godakh: analiz i rekomendatsii [Exchange Rate Fluctuations in the EAEU in 2014–2015: Analysis and Recommendations]. *Doklad Tsentra integratsionnykh issledovaniy EBR [Report of the EBR Center for Integration Studies]*, 2017, no. 4. (In Russ.)
3. Elkina M. A. Finansovaya repressiya i effektivnost' finansovogo rynka v modeli obshchego ravnovesiya [Financial Repression and Financial Market Efficiency in a General Equilibrium Model]. *Ekonomicheskaya politika [Economic Policy]*, 2021, vol. 16, no. 3, pp. 44–81. (In Russ.)
4. Elkina M. A., Pekarski S. E. Makroekonomicheskie efekty finansovoy repressii v DSGE-modeli s finansovymi friktsiyami [Macroeconomic Effects of Financial Repression in a DSGE Model With Financial Friction]. *Ekonomicheskiy zhurnal VShE [HSE Economic Journal]*, 2020, no. 4, pp. 475–502. (In Russ.)
5. Isakov K. S., Pekarski S. E. Otsenka vozdeystviya finansovoy repressii na dokhody byudzheta [Assessment of the impact of financial repression on budget revenues]. *Ekonomicheskaya politika [Economic Policy]*, 2016, vol. 11, no. 5, pp. 28–49. (In Russ.)
6. Isakov K. S., Pekarski S. E. Effektivnost' fiskal'nogo stimulirovaniya v usloviyakh finansovoy repressii [The Effectiveness of Fiscal Stimulation in the Conditions of Financial Repression]. *Zhurnal ekonomicheskoy teorii [Journal of Economic Theory]*, 2017, no. 4, pp. 59–68. (In Russ.)

7. Karev M. G. Inflyatsiya, real'nyy obmennyy kurs i denezhnaya politika v ekonomike s ogranichennoy elastichnost'yu potoka kapitala po protsentnoy stavke [Inflation, Real Exchange Rate, and Monetary Policy in an Economy with Limited Interest Rate Elasticity of Capital Flow]. *Ekonomicheskij zhurnal VShE [HSE Economic Journal]*, 2009, no. 13, pp. 329-359. (In Russ.)
8. Norkina O. Finansovaya repressiya i populizm [Financial Repression and Populism]. *Ekonomicheskaya politika [Economic Policy]*, 2018, vol. 13, no. 1, pp. 122-147. (In Russ.)
9. Polbin A. V. Postroenie dinamicheskoy stokhasticheskoy modeli obshchego ravnovesiya dlya ekonomiki s vysokoy zavisimost'yu ot eksporta nefti [Building a Dynamic Stochastic General Equilibrium Model for an Economy Highly Dependent on Oil Export]. *Ekonomicheskij zhurnal VShE [HSE Economic Journal]*, 2013, no. 2, pp. 323-359. (In Russ.)
10. Polbin A. V. Ekonometricheskaya otsenka strukturnoy makroekonomicheskoy modeli rossiyskoy ekonomiki [Econometric Assessment of a Structural Macroeconomic Model of the Russian Economy]. *Prikladnaya ekonometrika [Applied Econometrics]*, 2014, no. 33(1), pp. 3-29. (In Russ.)
11. Allegret J.-P., Benkhodja M., Razafindrabe T. Monetary Policy, Oil Stabilization Fund and the Dutch Disease. *GREDEG Working Papers*, no. 06, 2018.
12. Brubakk L., Husebo T. A., Maih J., Olsen K., Ostnor M. Finding NEMO: Documentation of the Norwegian Economy Model. Staff Memo. *Publications from Norges Bank*, no. 2006/6, 2006.
13. Calice P., Kalan F. D., Masetti O. Interest Rate Repression: A New Database. *World Bank, Policy Research Working Paper*, no. 9457, 2020.
14. Desai R., Denizer C., Gueorguiev N. The Political Economy of Financial Repression in Transition Economies. *World Bank Group Policy Research Working Paper*, no. 2030, 1999. DOI:10.1596/1813-9450-2030.
15. Friedman M. A Monetary and Fiscal Framework for Economic Stability. *American Economic Review*, 1948, vol. 38, no. 3, pp. 245-264.
16. Gertler M., Karadi P. A Model of Unconventional Monetary Policy. *Journal of Monetary Economics*, 2011, vol. 58, pp. 17-34.
17. Heng D. Impact of the New Financial Services Law in Bolivia on Financial Stability and Inclusion. *IMF Working Paper*, WP/15/267, 2015.
18. Kydland F., Prescott E. C. Time to Build and Aggregate Fluctuations. *Econometrica*, 1982, vol. 50, no. 6, pp. 1345-1370.
19. Lama R., Medina J. P. Is Exchange Rate Stabilization an Appropriate Cure for the Dutch Disease? *International Journal of Central Banking*, 2012, vol. 8(1), pp. 5-46.
20. Leduc S., Sill K. A Quantitative Analysis of Oil-Price Shocks, Systematic Monetary Policy, and Downturns. *Journal of Monetary Economics*, 2004, vol. 51(4), pp. 781-808.
21. McKinnon R. I. *Money and Capital in Economic Development*. Washington, DC, Brookings Institution, 1973.
22. Medina J. P., Soto C. Oil Shocks and Monetary Policy in an Estimated DSGE Model for a Small Open Economy. *Central Bank of Chile Working Papers*, no. 353, 2005.
23. Medina J. P., Soto C. Copper Price, Fiscal Policy, and Business Cycle in Chile. *Central Bank of Chile Working Papers*, no. 458, 2007.
24. Merola R. The Role of Financial Frictions During the Crisis: An Estimated DSGE Model. *Economic Modelling*, 2015, vol. 48, pp. 70-82.
25. Morisset J. Does Financial Liberalization Really Improve Private Investment in Developing Countries? *Journal of Development Economics*, 1993, vol. 40, pp. 133-150.
26. Muscatelli A., Tirelli P., Trecroci C. The Interaction Between Fiscal and Monetary Policies: Some Evidence Using Structural Econometric Models. In: *Money Macro and Finance (MMF) Research Group Conference*. Colchester, 2003.
27. Reinhart C. M., Sbrancia M.B. The Liquidation of Government Debt. *IMF Working Paper*, WP/15/7, 2015.
28. Rotemberg J. Sticky Prices in the United States. *Journal of Political Economy*, 1982, vol. 90(6), pp. 1187-1211.

29. Roubini N., Sala-i-Martin X. Financial Repression and Economic Growth. *Journal of Development Economics*, 1992, vol. 39, pp. 5-30.
30. Roubini N., Sala-i-Martin X. A Growth Model of Inflation, Tax Evasion and Financial Repression. *Journal of Monetary Economics*, 1995, vol. 35(2), pp. 275-301.
31. Sargent T., Wallace N. Some Unpleasant Monetarist Arithmetic. *Quarterly Review of Federal Reserve of Bank of Minneapolis*, 1981, Fall, 531.
32. Sargent T. The Ends of Four Big Inflations. In: *Inflation: Causes and Effects*. NBER, 1982, pp. 41-98.
33. 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*, no. 8393, 2018.
34. Shaw E. *Financial Deepening in Economic Development*. New York, Oxford University Press, 1973.
35. Scheer A., Kriwoluzky A., Muller G. Financial Repression in General Equilibrium. In: *VfS Annual Conference: Alternative Structures for Money and Banking*. Vienna, 2017, 168301.
36. Smets F., Wouters R. An Estimated Dynamic Stochastic General Equilibrium Model of the Euro Area. *National Bank of Belgium Working Paper*, no. 2, 2003.
37. Smets F., Wouters R. Shocks and Frictions in US Business Cycles: A Bayesian DSGE Approach. *American Economic Review*, 2007, vol. 97, no. 3, pp. 586-606.
38. Woodford M. Price Level Determinacy Without Control of a Monetary Aggregate. *NBER Working Paper*, no. 5204, 1995.
39. Zoli E. How Does Fiscal Policy Affect Monetary Policy in Emerging Market Countries? *BIS Working Papers*, no. 174, 2005.

Макроэкономика

Технологии и человеческий капитал в санкционной экономике

Иван Львович Любимов

ORCID: 0000-0002-0646-7264

PhD (Econ.), старший научный сотрудник Центра экономики непрерывного образования,
Институт прикладных экономических исследований, РАНХиГС
(РФ, 119571, Москва, пр. Вернадского, 82).
E-mail: lioubimovi25@hotmail.com

Аннотация

В работе анализируется реакция абстрактной экономики на экзогенное ограничение доступа к передовым технологиям. Внешнее ограничение, сдерживающее технологическое развитие, оказывает эффект не только на сектор производства, но и на образование. Экономические агенты, ожидая замедления процесса модернизации технологий в результате действия ограничения, теряют мотивацию к накоплению человеческого капитала, при помощи которого они управляют технологиями в процессе производства. В результате человеческий капитал пополняется значительно медленнее, чем в экономике без внешнего ограничения. Теоретические результаты, полученные с помощью абстрактной модели, иллюстрируются данными о сложных производствах и университетском образовании в российских регионах. Инструментарий, применяемый в теории экономической сложности, используется для оценки двух индексов, один из которых отражает развитие сектора сложных производств, а другой — развитость университетского образования. Автор вычисляет меру содержательного соответствия между видами экономической деятельности и университетскими специальностями на региональном уровне. Сделан вывод о том, что регионы, характеризующиеся более развитым сектором сложных производств, отличаются более развитой университетской системой, а также более выраженным соответствием между структурой экономики и системой высшего образования. Именно эти регионы могут в большей мере пострадать от санкционных ограничений, затрудняющих проникновение в российскую экономику более современных технологий, а также от изменения мотивации абитуриентов к изучению соответствующих дисциплин. В качестве меры по уменьшению негативного эффекта на технологическое развитие в таких регионах представляется поиск возможностей для восстановления участия российских компаний в глобальных технологических цепочках.

Ключевые слова: санкции, технологическое развитие, высшее образование.**JEL:** O30, O33, I25.

Macroeconomics

Technology and Human Capital in an Economy Under Sanctions

Ivan L. Lyubimov

ORCID: 0000-0002-0646-7264

PhD (Econ.), Senior Research Fellow, Center for the Economics of Continuing Education,
Institute for Applied Economic Research, Russian Presidential Academy of National Economy
and Public Administration,^a liubimovi25@hotmail.com

^a 82, Vernadskogo pr., Moscow, 119571, Russian Federation

Abstract

The article considers an abstract economy which has limited legal opportunities to modernize its technology. As technology and human capital interact, this limitation also impacts educational choices. Economic agents who are expecting a slowdown in technological modernization become less motivated to augment their human capital. Projecting that model onto Russia's economy under sanctions indicates that the pace will slacken both in technological modernization and in the accumulation of human capital. As it is clearly too early to make predictions in granular detail regarding Russian industries, the article focusses instead on the country's various regions. The theory of economic complexity is employed to calculate indexes reflecting the sophistication of the more complex regional industries and universities. The correlation between types of economic activity and university specialization at the regional level is also estimated. The conclusion is that regional economies featuring a more fully developed complex manufacturing sector also have a more developed university system as well as a tighter correlation between the structure of the economy and of the higher education system. These regions may be more affected by sanctions because it becomes more difficult for the modern technologies which are intensively used in complex industries to penetrate the Russian economy. To reduce the impact of restrictions on technological development and education, efforts should be made to restore the participation of Russian companies in global technology chains.

Keywords: sanctions, technological development, higher education.

JEL: O30, O33, I25.

Введение

Вближайшие годы российской экономике предстоит функционировать в условиях масштабных санкционных ограничений. Часть этих ограничений способна привести к прекращению участия некоторых российских высокотехнологичных компаний в глобальных цепочках добавленной стоимости. Результативность и последствия этих ограничений еще предстоит оценить, поскольку в настоящее время контуры оказавшейся в санкционных условиях российской индустрии только формируются.

Тем не менее ожидается, что определенная часть высокотехнологичных фирм довольно серьезно пострадает от воздействия санкций, в том числе из-за ухода из России иностранных партнеров¹. В результате российская экономика может столкнуться с потерями в уровне экономической сложности. Стоит отметить, что в России этот уровень и прежде не был слишком высоким: ее экономика устойчиво располагалась в шестом десятке стран в соответствии с индексом ECI (economic complexity index), измеряющим уровень экономической сложности в той или иной стране².

Эффект ограничений участия в глобальных технологических цепочках коснется не только соответствующих производителей. Высокотехнологичные компании интенсивно используют человеческий капитал в качестве производственного фактора [Teixeira, Queirós, 2016]. Технологическое упрощение или прекращение выпуска, которые могут затронуть такие компании, приведут к изменениям на рынке труда и могут повлиять на спрос на определенный сегмент образования, поскольку соответствующие рабочие места могут оказаться менее качественными [Acemoglu, 2019]. В результате не только уменьшится уровень технологической оснащенности российской экономики, но и сократится запас человеческого капитала в некоторых секторах.

В настоящей статье рассматривается абстрактная экономика, в которой замедление технологического развития, ставшее реакцией на внешнее изменение, воздействует на решение экономических агентов об инвестициях в человеческий капитал. Структура рассматриваемой абстрактной экономики опирается на работы [Acemoglu, 1994; Acemoglu, Autor, 2010; Goldin, Katz, 2008; Redding, 1996], однако с точки зрения деталей наиболее близка к [Казакова и др., 2016]. В исследовании [Казакова и др., 2016] взаимодействующие репрезентативная фирма и типичный работник в момент принятия решения о вложениях в находящиеся под их контролем

¹ Список покинувших Россию иностранных компаний приводится, например, в: <https://som.yale.edu/story/2022/over-1000-companies-have-curtailed-operations-russia-some-remain>.

² <https://atlas.cid.harvard.edu/rankings>.

факторы производства учитывают вероятный выбор, который делает другая сторона.

В соответствии с полученным результатом негативное влияние внешнего изменения на экономику приводит к замедлению технологического развития, в наименее благоприятном случае — к технологической деградации. В зависимости от тяжести последствий внешнего шока для технологического развития накопление человеческого капитала замедляется, в крайней ситуации — переходит в его сокращение.

В качестве эмпирической иллюстрации результатов, полученных по итогам решения теоретической модели, в настоящей статье, как и в работе [Симачев и др., 2021], рассматривается сектор наиболее сложных производств в российских регионах, выпускающих товары, которые относятся к следующим группам: аддитивное производство, современные материалы, аэрокосмическая промышленность, биотехнологии, электроника, гибкое производство, ИКТ, науки о жизни, ядерные технологии, оптоэлектроника, вооружения.

Выбор сектора определяется тем, что его функционирование представляется более чувствительным к санкционным ограничениям. Дело не столько в том, что эти отрасли требуют импорта инвестиционных и промежуточных товаров, необходимых для организации соответствующего выпуска. Выпуском требующихся инвестиционных благ часто занимаются компании, располагающиеся в странах, которые наложили на российский импорт санкционные ограничения. В особенности это касается сектора машиностроения. Например, ключевое оборудование для производства микрочипов производится в Нидерландах³ и Японии⁴. Более сложные товары выпускаются меньшим числом стран, потому что соответствующие ноу-хау доступны лишь небольшому числу компаний в мире [Hidalgo, 2015]. Найти замену таким производителям или создать соответствующее производство в своей стране крайне сложно, если не невозможно. Параллельный импорт представляет собой плохо предсказуемый канал восстановления разорванных торговых цепочек, потому что в значительной мере зависит от политических, а не технологических факторов. Автор настоящей работы оценивает сектор передовых производств как более уязвимый к санкционным ограничениям.

Используя инструментарий теории экономической сложности [Hausmann et al., 2011], автор настоящей работы оценивает российские регионы с точки зрения развития в них сектора сложных производств. Кроме того, оценивается уровень развития регио-

³ <https://www.asml.com/en/products/euv-lithography-systems>.

⁴ <https://asia.nikkei.com/Business/Electronics/Japanese-companies-fight-for-share-of-EUV-chip-technology-sector>.

нальных университетских систем, для чего используются данные мониторинга приема в вузы, проводимого НИУ ВШЭ⁵. Оценка, базирующаяся на использовании инструментария теории экономической сложности, принимает во внимание качество, но не масштаб подготовки студентов в рамках той или иной университетской специальности. Такой выбор приоритета в оценивании сложности региональных университетских систем связан с тем, что для сектора наиболее сложных производств прежде всего требуется не массовая, а элитарная подготовка соответствующих специалистов.

В статье не дается эмпирическая оценка сложности образования, которое работник получает на рабочем месте, в силу отсутствия требующихся для этой цели данных в необходимом масштабе. В качестве заменяющей такие данные переменной можно было бы использовать сведения о структуре регионального рынка труда, предположив, что более сложные профессии с большей вероятностью связаны с обучением на рабочем месте. Но такое предположение может показаться — и вполне справедливо — слишком сильным. Поэтому автор статьи ограничивается оценкой стадии обучения, связанной с получением высшего образования, но не знаний на рабочем месте.

Наконец, благодаря привлечению методологии, предложенной в других работах автора (подробнее о ней в Приложении), где с учетом региональных данных устанавливается соответствие между университетскими специальностями и экономической структурой, удастся выяснить, в какой мере такое соответствие обнаруживается в различных российских регионах.

Согласно полученным данным, наиболее развитые с точки зрения сложных производств и университетского образования регионы в значительной мере характеризуются связанностью между структурами университетских специальностей и технологичных производств. Стоит ожидать, что именно такие регионы в наибольшей мере будут подвержены технологическому замедлению и следующему за ним изменению образовательных предпочтений абитуриентов.

Необходимо отметить, что используемые данные не включают сведения о межрегиональной миграции. По этой причине в работе не рассматриваются межрегиональные эффекты, когда возможное сокращение некоторого производства, расположенного в одном регионе, влияет на спрос на образование, которое предоставляется в другом. Таким образом, мы получаем минимальные оценки влияния изменений в сфере сложного производства на университетское образование, позволяющие сформировать представление о наиболее уязвимых к санкциям российских регионах.

⁵ <https://ege.hse.ru/>.

Автор настоящей статьи полагает, что минимизировать санкционный эффект способно только восстановление в том или ином виде участия российских технологичных предприятий в глобальных цепочках добавленной стоимости.

Работа имеет следующую структуру. В первом разделе рассматривается версия модели из работы [Казакова и др., 2016] с добавлением параметра, определяющего легкость проникновения новой технологии в экономику. Содержащееся во втором разделе обсуждение результатов оценок и возможного эффекта санкций, включающее прогноз, какие регионы рискуют пострадать от санкционных ограничений в наибольшей мере, служит продолжением этой работы, а третий раздел, посвященный мерам экономической политики, завершает ее.

1. Базовая модель

В этом разделе представлена теоретическая модель, базовая версия которой содержится в работе [Казакова и др., 2016]. В упомянутой статье решение о затратах на накопление человеческого капитала определяется выбором размера вложений в модернизацию производственной технологии. И наоборот, инвестиции в развитие технологий во многом зависят от того, делаются ли в экономике вложения в накопление человеческого капитала. Новые технологии работают более эффективно в том случае, если подушевой запас человеческого капитала увеличивается. Вследствие взаимного влияния принимаемых решений о размере инвестирования в технологии и человеческий капитал снижение темпов инвестиций в одной сфере негативно сказывается на инвестициях в другой.

Производство

Модель использует упрощенную структуру, ограниченную сектором производства. Включение в модель потребительского сектора добавляет некоторые поведенческие и финансовые параметры, не слишком существенно, однако, помогающие в объяснении процессов, на которых фокусируется эта работа. Поэтому от рассмотрения потребительского сектора в модели решено отказаться.

Предполагается, что в абстрактной экономике выпуск конечного блага становится результатом сочетания в производственном процессе трех факторов: технологий, труда и человеческого капитала. В модели игнорируется физический капитал. В значительной мере это можно объяснить тем, что технологии во многом воплощены в производственном оборудовании, поэтому можно сфокусироваться на них и их взаимодействии с человеческим капиталом.

В производстве конечного блага участвует большое число компаний. В их распоряжении находится идентичная технология. Выпуск также невозможен без участия работников, использующих схожие навыки и знания, которым в модели отводится роль человеческого капитала. У работников нет иных источников дохода, кроме труда, поэтому они неэластично предоставляют свои трудовые услуги и знания фирмам⁶. В работе делается предположение о том, что ни у компаний, ни у работников нет достаточной власти на рынке труда, поэтому конкуренция за рабочие места и работников находится на высоком уровне. В результате доход делится между фирмами и работниками в соответствии с предельными производительностями факторов, которые им принадлежат.

Из-за того что модель не предусматривает разнообразия в свойствах фирм и работников, ее можно решить при помощи анализа поведения репрезентативной фирмы и типичного работника. Выпуск репрезентативной фирмы описывается следующим образом:

$$Y = (A)^{1-\theta} (HL)^{\theta}, \quad (1)$$

где Y служит для обозначения размера выпуска конечного блага, A — используемая во время производства конечного блага технология, принадлежащая фирмам, H — находящийся в собственности у работников человеческий капитал, участвующий в производстве конечного блага, L — количество работников, каждый из которых наделен запасом человеческого капитала H .

Выражение (1) описывает механизм выпуска конечного блага в течение одного периода.

Временная структура модели

Экономика может производить конечное благо Y в течение бесконечного числа периодов; поколения фирм и работников, занимающиеся выпуском, приходят на смену друг друга. Некоторое поколение t , о котором ниже будет сказано более подробно, выпускает конечное благо Y на протяжении двух последовательных периодов — 0 и 1. Каждое новое поколение занимается производством в рассматриваемой экономике только после ухода предшествующего поколения и до прихода следующего.

Таким образом, поколения не пересекаются друг с другом. Это предположение может показаться слишком сильным, поскольку в окружающем мире поколения со всей очевидностью сосуществуют. Однако если поколение в модели выполняет функцию производителя, то последовательная смена поколений выглядит

⁶ Это предположение может быть изменено: в модели могут быть рассмотрены работники разных типов, например различающихся запасом человеческого капитала.

более правдоподобной: на некоторое поколение может ложиться основная производственная нагрузка в экономике, а другие поколения играют в этом процессе периферийную роль. Например, более старшее поколение может уже покидать рынок труда, а более молодое — входить на него.

Участие в производстве на протяжении жизни некоторого поколения можно разбить на два этапа, соответствующих началу трудовой деятельности и ее продолжению:

$$Y_t = (A_{t,0})^{1-\theta} (H_{t,0}L)^\theta + (A_{t,1})^{1-\theta} (H_{t,1}L)^\theta. \quad (2)$$

Выражение (2) отражает суммарный выпуск конечного блага поколением t . Ввиду того что любое поколение занимается выпуском в течение двух периодов, выражение (2) включает два слагаемых, первое из которых отражает механизм производства фирмы, задействованный в выпуске конечного блага в начале жизни поколения t , то есть в период 0, второе — определяет уровень выпуска в период 1.

Инвестиции

В рассматриваемой экономике каждое из поколений, состоящее из фирм и работников, занято выпуском конечного блага Y . Помимо этого, фирмы инвестируют в производственные технологии, в результате чего в экономике происходит технологическое развитие, а работники накапливают человеческий капитал.

Фирмы передают технологию, при помощи которой производится конечное благо Y , следующему поколению фирм и сами получают от предшествующего поколения производственную технологию. После того как работники этого поколения перестают заниматься производством, они передают следующему поколению работников накопленный ими человеческий капитал. В свою очередь поколение, занимающееся производством сегодня, получает человеческий капитал от предшествующего.

Конкуренция является основной силой, определяющей вознаграждение работников за их вклад в выпуск конечного блага. Размеры когорт работников и фирм велики, их относительный размер сохраняет постоянство. Это означает также, что массовая социальная мобильность, позволяющая перемещаться между двумя группами экономических агентов, фирмами и работниками, довольно затруднительна, что в значительной мере соответствует наблюдаемым фактам [Berger, Engzell, 2020]⁷. При этом индивидуальная социальная мобильность в модели допускается: предста-

⁷ <https://www.weforum.org/agenda/2020/09/social-mobility-upwards-decline-usa-us-america-economics/>.

витель некоторого домохозяйства, традиционно относящегося к категории «работники», может стать владельцем фирмы.

Наконец, делается предположение о том, что от поколения к поколению передаются только технология и человеческий капитал, но не потребительское благо Y , которое полностью используется поколением, которое его произвело.

Фирма, являющаяся собственником технологии, имеет возможность использовать принадлежащую ей долю конечного блага для инвестиций в собственное развитие. Предполагается, что фирма может выйти на рынок, где продаются более производительные технологии. Все эти технологии, включая наиболее производительную A_t^L , располагаются за пределами рассматриваемой экономики и, таким образом, не находятся под контролем фирм. Владелец компании может использовать конечное благо для обмена на часть технологической дистанции между национальной технологией и лидирующей — A_t^L .

Та часть дистанции до лидирующей технологии A_t^L , которую покупает фирма, определяется следующим образом: $\mu(x_t)(A_t^L - A_{t,0})$, где доля расстояния между внутренней технологией $A_{t,0}$ и лидирующей технологией A_t^L располагается на отрезке $0 \leq \mu(x_t) \leq 1$. Доля $\mu(x_t)$ определяется частью $0 \leq x_t \leq 1$ дохода, получаемого фирмой в период 0, которая направляется на развитие технологии.

Доля $\mu(x_t)$ удовлетворяет нескольким алгебраическим свойствам: $\mu'(x_t) > 0$, $\mu''(x_t) < 0$. Кроме того, она соответствует условиям Инады: $\lim_{x_t \rightarrow \infty} \mu'(x_t) = 0$, $\lim_{x_t \rightarrow 0} \mu'(x_t) = \infty$. Иными словами, более высокая часть дохода владельца фирмы, инвестируемая в развитие технологий, приводит к более масштабной закупке внешней технологии и развитию национальной, но темп технологического развития становится тем меньше, чем большая доля дохода x_t собственника фирмы используется для инвестиций в улучшение национальной технологии. Таким образом, отдача от инвестирования в технологическое развитие является положительной, но убывающей при увеличении размера x_t .

Благодаря инвестированию в развитие технологий уровень технологии увеличивается с $A_{t,0}$ в период 0 до $A_{t,1} = A_{t,0} + \mu(x_t)(A_t^L - A_{t,0}) = \mu(x_t)A_t^L + (1 - \mu(x_t))A_{t,0}$ в период 1. $A_{t,1}$, таким образом, представляет собой линейную комбинацию между $A_{t,0}$, то есть уровнем национальной технологии в период 0, когда в экономику приходит следующее поколение, и лидирующей технологией A_t^L .

После того как технология послужила созданию потребительского блага Y в период 1, говоря иначе, в последний период, когда поколение t участвовало в производстве, технология $A_{t,1}$ достается поколению $t + 1$, приходящему на смену t . В следующий период, когда производством в экономике начинают заниматься уже фир-

мы, принадлежащие поколению $t + 1$, компании из этого поколения используют модифицированную технологию $A_{t+1,0}^L = A_{t,1}^L$, доставшуюся от предшествовавшего поколения t .

Изменение лидирующей технологии A_{t+1}^L происходит с некоторым заданным темпом g . Такое улучшение всегда случается в конечный период жизни некоторого поколения, то есть в период 1. Фирмы, принадлежащие поколению $t + 1$, могут заниматься технологическим заимствованием уже относительно улучшенной версии лидирующей технологии $A_{t+1}^L = A_t^L(1 + g)$.

Работники наследуют человеческий капитал от поколения предшественников и используют его для совместного с фирмами производства конечного блага. Кроме того, им доступна возможность, заключающаяся в накоплении человеческого капитала и получении дополнительного образования.

Норма амортизации человеческого капитала предполагается равной ничтожно малой величине. В результате этого предположения размер человеческого капитала не уменьшается при транзите между поколениями. Таким образом системе образования удастся передавать знания между поколениями без утраты⁸. Увеличение нормы износа человеческого капитала до большей величины не воздействует на равновесные решения в рассматриваемой экономике ввиду отсутствия межпоколенческой оптимизации в модели: решения принимаются внутри каждого поколения. Однако высокая норма амортизации человеческого капитала может замедлить его накопление на более длительных временных горизонтах, в результате чего ВВП будет увеличиваться медленнее.

Транзит человеческого капитала от предшествовавшего поколения к следующему за ним отражает функционирование системы образования еще до того, как работники принимают участие в производстве конечного блага. Такая функция соответствует, например, школьному образованию. Человеческий капитал в модели не уничтожается после появления новой технологии, а накапливается.

В период 0, в начале своей трудовой карьеры, работники имеют возможность задействовать долю ψ_t от полученного ими от предшествовавшего поколения человеческого капитала для приобретения образования, а оставшуюся часть $1 - \psi_t$ использовать в выпуске конечного блага Y . Долю ψ_t можно интерпретировать как время, которое распределяется между образованием и работой.

Отдача от использования работником в период 0 унаследованного им человеческого капитала $\psi_t H_{t,0}$ для получения дополнительного образования заключается в том, что в следующий пе-

⁸ Шоковая трансформация системы образования вполне может привести к утрате накопленного в некоторой стране знания, как это произошло, например, в Третьем рейхе [Horn, 1976].

риод — период 1 — работник получает возможность использовать для производства конечного блага уже на $\psi_t H_{t,0}$ единиц человеческого капитала больше.

Из-за того что в соответствии со сделанными предпосылками все фирмы в этой экономике идентичны с технологической точки зрения, у работников нет причин для получения уникальных навыков. Навыки, которые работники получают за счет дополнительного образования, являются общими: их использование возможно в любой компании [Becker, 1964].

Выбор собственников фирмы

Ввиду того что фирмы в этой модели идентичны, достаточно рассмотреть задачу оптимизации репрезентативной фирмы. Агрегированный доход репрезентативной фирмы, входящей в поколение t , за оба периода составляет следующую величину:

$$I_t = (1 - \theta)((1 - x_t)(A_{t,0})^{1-\theta}(H_{t,0}(1 - \psi_t)L)^\theta + (A_{t,1}(x_t))^{1-\theta}(H_{t,0}(1 + \psi_t)L)^\theta), \quad (3)$$

где I_t служит для обозначения дохода репрезентативной фирмы, индекс t указывает на поколение, к которому эта фирма принадлежит, x_t — доля дохода фирмы в период 0, которая используется для инвестиций в технологическое развитие. Оставшаяся часть дохода, полученного в период 0, соответствующая доле $1 - x_t$, потребляется компанией. Благодаря издержкам на развитие технологии, понесенным фирмой в период 0, в следующий период 1 она получает возможность использовать более производительную версию технологии $A_{t,1}(x_t)$, за счет чего увеличивает уровень выпуска и свой доход. Напомним, что $A_{t,1}(x_t)$ представляет собой линейную комбинацию между лидирующей технологией и унаследованной от предшествующего поколения фирм национальной технологией $A_{t,1} = \mu(x_t)A_t^L + (1 - \mu(x_t))A_{t,0}$.

Выражение (3) состоит из двух слагаемых: первое отражает доход фирмы в период 0, второе — в период 1. Умножение обоих слагаемых на $1 - \theta$ необходимо, чтобы получить долю фирмы в выпуске. Умножение $1 - x_t$ на долю фирмы в выпуске первого периода требуется для получения дохода за вычетом затрат на инвестиции в обновление технологий.

Поскольку работники имеют возможность использовать долю принадлежащего им человеческого капитала, унаследованного от предшествующего поколения, для накопления знаний, в период 0 в производственную функцию добавляется оставшаяся доля человеческого капитала $1 - \psi_t$, используемая для выработки конечного блага. Поскольку инвестиции в увеличение человеческого

капитала приносят отдачу в следующем периоде в виде возросшего его запаса, $1 + \psi_t$ добавляется в производственную функцию в периоде 1.

Репрезентативная компания занимается поиском значения доли x_t , которая максимизирует доход всего поколения фирм.

Выбор работников

Работники ищут тот уровень расходов на образование, что позволит им максимизировать доход в течение двух периодов. Иными словами, они ищут оптимальную долю ψ_t контролируемого ими человеческого капитала, которая используется для накопления этого фактора. Агрегированные доходы поколения работников выглядят следующим образом:

$$W_t = \theta((A_{t,0})^{1-\theta}(H_{t,0}(1 - \psi_t)L)^\theta + (A_{t,1}(x_t))^{1-\theta}(H_{t,0}(1 + \psi_t)L)^\theta). \quad (4)$$

Выпуск за два периода умножается на долю θ , в результате получается доход работников. Используя в период 0 часть ψ_t находящегося под их контролем человеческого капитала для инвестиций в образование, работники сокращают выпуск, потому что используют в производстве лишь долю $1 - \psi_t$. В результате того что для целей выпуска используется только часть человеческого капитала, доход становится меньше. Однако в следующем периоде используется уже $1 + \psi_t$ от первоначального запаса человеческого капитала. Если $1 + \psi_t > 1$, что соответствует накоплению человеческого капитала, то результатом инвестиций в образование в период 0 становится рост дохода в период 1. Поиск доли ψ_t , максимизирующей доход поколения t работников, составляет процесс решения оптимизационной задачи для этой группы экономических агентов.

Оптимизация

Собственники фирм решают задачу максимизации выражения (3) по доле x_t в доходе от выпуска в период 0, которая направляется на улучшение полученной от предшествующего поколения компаний технологии. Работники, в свою очередь, максимизируют выражение (4) по доле ψ_t человеческого капитала. Эта доля используется для получения образования.

Решение соответствующих оптимизационных задач для выражений (3) и (4) приводит к получению следующих промежуточных результатов в виде условий первого порядка:

$$\left(\frac{A_{t,1}(x_t)}{A_{t,0}} \right)^{1-\theta} \left(\frac{1 + \psi_t}{1 - \psi_t} \right)^\theta = \frac{A_{t,1}(x_t)}{(1 - \theta) \frac{\partial A_{t,1}(x_t)}{\partial x_t}}, \quad (5)$$

$$\frac{A_{t,1}(x_t)}{A_{t,0}} = \frac{1 + \psi_t}{1 - \psi_t}. \quad (6)$$

После подстановки выражения (5) в (6) получается следующий результат:

$$\frac{\partial A_{t,1}(x_t)}{\partial x_t} = \frac{A_{t,0}}{1 - \theta}. \quad (7)$$

Совмещая (7) с $A_{t,1}(x) = \mu(x_t)A_t^L(g) + (1 - \mu(x_t))A_{t,0}$, получаем следующее выражение:

$$\mu'(x_t^*) = \frac{1}{(1 - \theta) \left(\frac{A_t^L(g)}{A_{t,0}} - 1 \right)}. \quad (8)$$

Необходимо напомнить, что лидирующая технология A_t^L меняется во времени: она развивается с постоянным темпом g на протяжении жизни каждого поколения в период 1. Таким образом, развитие лидирующей технологии определяется следующим выражением: $A_t^L(g) = A_{t-1}^L(1 + g)$.

Динамика x_t^* зависит от соотношения $A_t^L(g)/A_{t,0} = A_{t-1}^L(1 + g)/A_{t,0}$. При высокой дистанции до лидирующей технологии доля x_t^* также будет высокой, что имеет своим следствием приближение национальной технологии $A_{t,1}(x)$ к лидирующей технологической границе $A_t^L(g)$. Наоборот, при небольшом уровне дистанции до лидирующей технологии $A_t^L(g)/A_{t,0}$ инвестиции в технологическое заимствование невелики, ввиду чего экономика может увеличить отставание от передовой технологии. В результате уровень национальной технологии сходится к такому, при котором дистанция с лидирующей технологией в среднем становится постоянной, а темп развития национальной технологии в среднем равен темпу изменения лидирующей технологии. Стоит обратить внимание на то, что национальная технология полностью догоняет лидирующую только в том случае, когда $g = 0$, то есть когда лидирующая технология стагнирует.

При $g > 0$ национальная технология остается позади лидирующей. Для того чтобы догнать лидирующую технологию, требуется еще один источник технологического развития. Таким источником может быть внутренний технологический прогресс. Благодаря ему темп технологического развития может превышать темп изменения лидирующей технологии. Однако, если судить по данным Atlas of Economic Complexity, Россия все время, что проводятся измерения, располагается ниже 50-й позиции в рейтинге экономической сложности, отражающем технологическую сложность и разнообразие экспортируемых страной товаров. Такое

место в рейтинге указывает на большое отставание от технологических лидеров, следовательно, предположение, что технологическое заимствование является основным способом развития национальной технологии, не лишено оснований.

После небольших преобразований выражение (6) принимает следующий вид:

$$\psi_t = \frac{A_{t,1}(x_t) - A_{t,0}}{A_{t,1}(x_t) + A_{t,0}}. \quad (9)$$

Поговорим о содержательном наполнении выражений (8) и (9). Выражение (8) отражает механизм принятия решений об инвестировании в технологическое развитие, полностью определяемое рядом параметров. Тривиальная часть этого механизма заключается в положительном влиянии на x_t^* — долю дохода фирмы, которая инвестируется в заимствование технологий, параметра $1 - \theta$, отражающего важность для выпуска технологического фактора. Если технология важнее для выпуска, чем фактор труда, то большая часть выпуска достается собственнику производства, поэтому в период 0 он мотивирован инвестировать большую долю своего дохода в технологическое развитие.

Более высокий темп развития g лидирующей технологии мотивирует вкладывать большую часть дохода в улучшение национальной технологии. Для этого результата можно предложить вполне правдоподобную интерпретацию. Более быстрый темп развития лидирующей технологии означает и более быстрое устаревание уже разработанных технологий. Устаевающие технологии становятся доступными быстрее, чем при более медленном процессе технологического развития. Поэтому собственники фирм могут позволить себе покупать больше технологий и развивать собственную производственную технологию быстрее.

Стоит еще раз отметить, что в динамике национальная экономика никогда не может достигнуть лидирующего технологического уровня, поскольку сохраняется дистанция между передовой технологией и национальным технологическим уровнем.

Санкции

Добавим к процессу копирования технологий, который отражается при помощи уже упоминавшейся линейной комбинации $A_{t,1}(x) = \mu(x_t)A_t^L + (1 - \mu(x_t))A_{t,0}$, параметр $\tau \leq 1$, отвечающий за сложность проникновения новых технологических решений в национальную экономику. Чем труднее проникновение новых технологий, тем ниже значение параметра τ . Включение в модель параметра τ происходит следующим образом: τ добавляет-

ся в выражение $A_{t,1}(x) = \mu(x_t)A_t^L + (1 - \mu(x_t))A_{t,0}$, в результате чего оно трансформируется в выражение $A_{t,1} = A_{t,0} + \tau\mu(x_t)(A_t^L - A_{t,0}) = \tau\mu(x_t)A_t^L + (1 - \tau\mu(x_t))A_{t,0}$.

Включение меры затруднения проникновения новых технологических решений в экономику приводит к следующим изменениям в выражении (8):

$$\mu'(x_t^*) = \frac{1}{(1 - \theta)\tau \left(\frac{A_{t-1}^L(1 + g)}{A_{t,0}} - 1 \right)}. \quad (10)$$

Если параметр τ , отражающий затруднения в перетоке технологий (например, юридического характера), принимает меньшие значения, это приводит к росту затрат на развитие национальной технологии. Тот же масштаб технологического заимствования, какой возможен при отсутствии затруднений в процессе перетока технологий, то есть при $\tau = 1$, достигается за счет значительно более высоких затрат при $\tau < 1$. При более жестких ограничениях на технологическое развитие, например при $\tau = 0$, инвестиций в покупку новых технологий и технологической модернизации не происходит: выбор собственника фирмы составляет $x_t^* = 0$, что следует из выражения (10) благодаря действию следующего условия Инады: $\lim_{x_t \rightarrow 0} \mu'(x_t) = \infty$.

Наиболее неприятные для экономики ограничения связаны со случаями, подчиняющимися неравенству $\tau < 0$. Если действует это неравенство, инвестирование в модернизацию технологий приводит к потере накопленного экономикой технологического уровня. Если экономику ожидают санкции, инвестирование в технологическую модернизацию (например, за счет участия в глобальных цепочках добавленной стоимости) не имеет смысла, потому что достигнутый за счет этих цепочек более высокий технологический уровень будет утрачен.

Похожее уже произошло в результате санкций в российском автомобилестроении, где уход зарубежных партнеров с российского рынка, а также отказ некоторых китайских производителей от поставок двигателей российским компаниям⁹ сделали инвестиции в выпуск более современных моделей малоэффективными или даже безрезультатными. Испытывают трудности и другие производства транспортной отрасли: так, в июле 2022 года не выпущено ни одного вагона метро¹⁰. Нет уверенности, что соответ-

⁹ Китайская *Weichai* перестала поставлять «КамАЗу» газовые двигатели из-за санкций // Ведомости. 2022. 1 сентября. <https://www.vedomosti.ru/business/news/2022/09/01/938683-weichai-perestala-postavlyat-kamaz-u-dvigateli>.

¹⁰ Коренько А. Вагонная агония // РБК. 2022. 5 сентября. <https://www.rbc.ru/newspaper/2022/09/06/631207639a7947c9a996ea48>.

ствующие цепочки добавленной стоимости удастся восстановить в ближайшем будущем.

Если значение $\tau < 0$ анонсируется заранее, то собственники фирм отказываются от инвестиций в модернизацию технологии. Если же $\tau < 0$ имеет шоковую природу, иначе говоря, ограничение накладывается неожиданно, экономика утрачивает часть технологического запаса.

Более медленные темпы технологического развития приводят и к сокращению темпов пополнения человеческого капитала. Это следует из выражения (9). Например, при полном запрете на переток технологий ($\tau = 0$) технологической модернизации не происходит, то есть $A_{t,1}(x) = A_{t,0}$. Следовательно, в соответствии с выражением (9) у работников нет стимулов и для получения дополнительного образования. Поскольку запас человеческого капитала передается из поколения в поколение, следующему поколению будет передан тот же запас человеческого капитала, что достался поколению настоящему, без увеличения его размера.

Стоит обратить внимание, что $\tau < 0$ приводит к большей потере в $A_{t,1} = A_{t,0} + \tau \mu(x_t)(A_t^L - A_{t,0})$ в случае экономики со значительной дистанцией между национальной и лидирующей технологиями. Следовательно, в соответствии с конструкцией модели технологическое обрушение менее развитой экономики в случае введения санкций выше, чем более развитой.

Перечислим еще раз основные результаты теоретической модели. Доля дохода x_t^* , используемая для инвестиций в улучшение технологий, связана положительной зависимостью с дистанцией $A_t^L/A_{t,0}$ между национальной технологией $A_{t,0}$ и лидирующей технологией A_t^L . Старт технологического развития с низкой технологической базы, при которой дистанция между национальной $A_{t,0}$ и лидирующей A_t^L технологиями велика, стимулирует фирму направлять большую долю дохода в период 0 в технологическую модернизацию. Сходный эффект наблюдается при быстром развитии лидирующей технологии, то есть при высоких значениях параметра g , а также низком уровне ограничений на переток технологий τ .

Из выражения (9) следует, что оптимальная доля ψ_t^* человеческого капитала, используемая для инвестиций в образование, положительна, когда фирмы модернизируют национальную технологию. В таком случае выполняется неравенство $A_{t,1} > A_{t,0}$, в результате чего $\psi_t^* > 0$. При отсутствии технологического развития (при выполнении условия $A_{t,1} = A_{t,0}$) инвестирования в человеческий капитал не происходит, или $\psi_t^* = 0$. В случае технологической деградации (при $A_{t,1} < A_{t,0}$) накопление человеческого капитала становится отрицательным, то есть $\psi_t^* < 0$. Работники расстаются

с частью человеческого капитала, поскольку отдачи от его использования получить не смогут.

Таким образом, шоковое изменение, которое прежде всего затрагивает процесс накопления технологий, затем распространяет свое влияние и на решения о накоплении человеческого капитала.

2. Дискуссия

В 2022 году на российскую экономику были наложены санкции, значительная часть которых заключается в остановке технологических связей с другими производителями — связей, образовавшихся ранее в рамках глобальных цепочек добавленной стоимости. В результате экономика столкнулась с новым структурным ограничением, которое содержательно отличается от того, что рассматривается в статье [Казакова и др., 2016]. В работе [Казакова и др., 2016] основными факторами, сдерживающими технологический прогресс и накопление запаса человеческого капитала, являлись недостатки корпоративного управления и/или слабой защиты прав собственности. Такие ограничения становились причиной экономического развития, напоминающего движение пригородного электропоезда, который делает регулярные остановки после непродолжительного движения. Из-за потерь, к которым приводило неэффективное инвестирование или нарушение прав собственности, компании регулярно останавливали процесс технологической модернизации и возобновляли его, когда лидирующая технология оказывалась далеко впереди национальной, ввиду чего процесс заимствования технологий, утративших лидерство, становился дешевле.

При санкциях у процесса технологического развития нет определенного образца. Исключение российских производителей из существующих глобальных технологических цепочек соответствует случаям, при которых $\tau < 0$. Результатом таких ограничений становится не только отсутствие технологического развития, но и снижение текущего технологического уровня, поскольку без взаимодействия с производителями из других стран соответствующая технология не функционирует.

Однако нет никакой уверенности, что именно сценарий $\tau < 0$ станет итогом санкционных ограничений. Для этого есть несколько причин. Во-первых, усилия, направленные на поиск альтернативных международных партнеров или организацию каналов параллельного импорта, могут сделать санкционный эффект менее жестким и в большей мере соответствующим случаю $0 < \tau < 1$. Во-вторых, многие глобальные компании прерывали партнерские отношения с российскими производителями под влиянием обще-

ственного мнения. Однако общественное мнение со временем может изменить вектор, после чего поведение части глобальных партнеров не будет связанным соответствующими ограничениями. Из последнего не следует, что эти компании обязательно возобновят сотрудничество с российскими партнерами или сделают это в том же масштабе, что и прежде, ведь им, возможно, придется иметь дело с рынками меньшего размера из-за сокращения доходов населения. Но помимо усилий, направленных на поиск новых партнеров, именно таким образом может происходить восстановление прерванных цепочек добавленной стоимости.

Школа управления при Йельском университете ведет каталог иностранных компаний, продолжающих работу в России (таких на 25 октября 2022 года насчитывается 236), не исключающих возможности возвращения на российский рынок (499 компаний) или перенесших запланированные ранее инвестиции на будущее (160 компаний) и т. д.¹¹ Как следует из самого факта существования подобного списка, возвращение или интенсификация работы довольно большого числа зарубежных компаний на российском рынке вполне возможны.

Если подобные сценарии будут реализовываться, проникновение более совершенных технологий в экономику продолжится, однако происходить это будет медленнее, чем в случае $\tau = 1$, при отсутствии санкций.

В целом вследствие разнообразия возможных исходов можно предположить самый общий сценарий, состоящий в том, что новые технологии смогут проникать в российскую экономику медленнее, чем могли бы при отсутствии санкций. Это соответствует множеству случаев $\tau < 1$.

На замедление технологического развития будет реагировать и образование. В соответствии с выражением (9) $\psi_t = (A_{t,1}(x_t) - A_{t,0}) / (A_{t,1}(x_t) + A_{t,0})$ уменьшается. Накопление человеческого капитала замедляется из-за того, что падают темпы технологической модернизации. Случай $A_{t,1}(x) = A_{t,0}$ означает отсутствие технологической модернизации. Такой результат становится возможным при $\tau = 0$. При отсутствии технологического развития останавливается и процесс накопления человеческого капитала. При самом неблагоприятном сценарии $\tau < 0$ экономика сталкивается с технологической деградацией $A_{t,1}(x) < A_{t,0}$, и в итоге происходит уменьшение запаса человеческого капитала, то есть $\psi_t < 0$.

Стоит подчеркнуть, что в этой модели негативное влияние санкций на образование, в том числе в случае, когда $\psi_t < 0$, состоит

¹¹ <https://som.yale.edu/story/2022/over-1000-companies-have-curtailed-operations-russia-some-remain>.

в снижении мотивации к инвестированию в человеческий капитал. Интуитивно понятно, что если экономика лишается технологичных производств, обеспечивающих качественные рабочие места, то мотивация к приобретению образования, являющегося билетом для входа в соответствующий сегмент рынка труда, и получению или сохранению за работником соответствующих рабочих мест становится ниже.

Ряд российских производств уже готовятся к переходу к устаревшим технологическим решениям, в том числе в сфере безопасности и экологического контроля¹². Похожие изменения затрагивают и сферу технологичных услуг. Например, ограничение на экспорт в Россию серверного оборудования¹³ приводит к его дефициту, который может компенсироваться покупкой устаревших б/у серверов. Такого рода оборудование едва ли способно решать передовые задачи в области информационных технологий. Управление или работа с технологиями, отстающими от передовых на многие годы или даже десятилетия, не требуют продвинутого человеческого капитала, связанные с такими технологиями профессиональные задачи едва ли могут привлечь как наиболее подготовленных профессионалов, так и абитуриентов, в чьи профессиональные планы входит работа с современными технологиями.

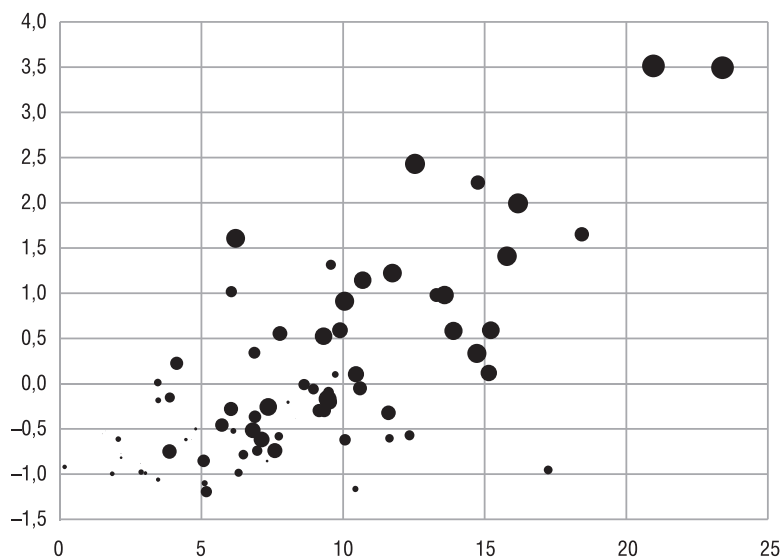
Однако ввиду того, что отраслевые эффекты для санкций пока не имеют отчетливых очертаний, в том числе из-за того, что масштаб санкционных эффектов пока определить непросто, большей прогностической силой обладают рассуждения о влиянии санкций с точки зрения регионального измерения.

Результаты оценки развития технологически сложного сектора, университетской системы и связей между ними для российских регионов могут быть компактно отражены при помощи рис. 1 (методика оценки и соответствующие данные описаны в Приложении).

Из рис. 1 следует, что развитость регионального сектора сложных производств (ECI) и регионального университетского образования (HEDI) соседствуют (соответствующий коэффициент корреляции составляет 0,707). Регионы, в которых сектор сложных производств представлен более широко с точки зрения разнообразия и размера выпуска соответствующей продукции, отличаются и более развитой системой высшего образования. Кроме того, в регионах, где высоки показатели ECI и HEDI, наблюдается более высокое соответствие между специальностями, на которые поступают абитури-

¹² Ильин С. Власти России разрешили автозаводам пренебречь экологией и безопасностью // Motor.ru. 2022. 16 мая. <https://motor.ru/news/n855-official-doc-15-05-2022.htm>.

¹³ <https://www.forbes.ru/tekhnologii/459003-rossia-mozet-stolknut-sa-s-deficitom-servernogo-oborudovania-v-blizajsie-mesacy>.



Примечание. Размер точки маркирует соответствие структуры сложных производств структуре специальностей, которым обучают в том или ином регионе.

Рис. 1. Связь показателей ECI (ось ординат) и HEDI (ось абсцисс) в региональной экономике

Fig. 1. The Relation Between ECI (Y-Axis) and HEDI (X-Axis) for Regional Economies

енты, и корреспондирующими с ними видами экономической деятельности, относящимися к сектору сложных производств.

Такая ассоциативная связь между сектором передовых производств и университетской сферой дает основания предполагать, что санкционные ограничения могут привести не только к сокращению определенных (наиболее технологичных) видов экономической деятельности, но и значительно снизить мотивацию к получению соответствующего образования. Стоит обратить внимание на то, что в отличие от модели, рассмотренной выше, на рис. 1 использованы только данные, относящиеся к обучению в университете. Хотя модель подразумевает также обучение, которое получает уже работающий индивид, из-за отсутствия соответствующих данных оценить региональное распределение этого вида образования не представляется возможным.

Для многих абитуриентов получение качественных рабочих мест является ключевой мотивацией при выборе соответствующей специальности, и утрата такой мотивации может повлиять на выбор абитуриентов, включая наиболее подготовленных из них [Acemoglu, 2019; Rodrik, Stancheva, 2021]. Такой возможный результат будет означать сложности с воспроизводством и распространением соответствующих специалистов на российском рынке труда.

Москва и Московская область, Санкт-Петербург и Ленинградская область, Республика Татарстан, Новосибирская, Свердловская и Томская области входят в десятку регионов, чей сектор сложных производств и соответствующие университетские программы могут в наибольшей мере пострадать от введения санкционных ограничений. Республики Адыгея, Ингушетия, Карелия, Хакасия, Костромская и Псковская области, напротив, входят в число регионов, подверженных наименьшему риску потерь, связанных с ограничениями на технологическое развитие и накопление человеческого капитала.

3. Экономическая политика

Какие меры смягчения этого результата могут быть предложены в настоящее время? С точки зрения функционирования глобальных цепочек добавленной стоимости эффект от введения санкций напоминает влияние пандемии COVID-19. Напомним, что в начале пандемии произошло временное разрушение ряда глобальных технологических цепочек. Реакция на эти трудности различалась в разных странах, но наиболее результативным с точки зрения сохранения экономической структуры представляется решение немецких властей, направленное на сохранение персонала остановившихся фирм за счет выплаты их работникам зарплат¹⁴. Благодаря соответствующим шагам удавалось предотвратить распад трудовых коллективов и частичную утрату человеческого капитала. Предполагалось, что технология, которую использовали эти коллективы, скоро вновь станет доступной благодаря возобновлению функционирования глобальных цепочек добавленной стоимости.

Однако в случае санкционных ограничений такие меры работают только там, где цепочки добавленной стоимости можно будет восстановить за относительно короткое время. В других же случаях сохранение трудовых коллективов за счет субсидий на выплату зарплат сотрудникам может потребовать значительно более длительного времени, что едва ли представляется возможным.

Стоит отметить, что шансы на то, что восстановить утраченный из-за санкций уровень технологической сложности и обеспечить его развитие удастся за счет внутренних технологических и образовательных ресурсов, незначительны. Догоняющие экономики модернизируют технологии преимущественно благодаря заимствованиям [Acemoglu et al., 2006], а мнение о том, что такого рода страны могут проделать путь до технологической зрелости

¹⁴ Germany Extends Coronavirus Pay Top-Up Scheme // BBC. 2020. August 26. <https://www.bbc.com/news/business-53918560>.

самостоятельно, иначе говоря — преимущественно за счет внутренних исследований и разработок, является, скорее, идеологическим [Krementsov, 1997; Sutton, 1968].

Серьезные сложности с импортозамещением связаны еще и с тем, что многие российские рынки очень невелики. Представим, что российская промышленность получает всё необходимое для выпуска линейного ускорителя — сложного медицинского оборудования, используемого при лечении онкологических заболеваний¹⁵. В российской системе здравоохранения используется всего сто единиц такого оборудования — рынок слишком мал, чтобы окупить внушительные затраты, которые нужны для формирования соответствующего производства и обеспечения требующихся НИОКР.

Поэтому основное направление мер экономической политики должно заключаться в поиске каналов, восстанавливающих разорванные цепочки добавленной стоимости. К этим каналам относятся альтернативный импорт, который может поступать из стран, не присоединившихся к санкционной кампании, и импортные товары, которые доставляются российским потребителям через транзитные страны без разрешения правообладателей. Без этих мер снижение темпов технологической модернизации, — а при наименее благоприятных сценариях и падение уровня технологической оснащенности, — может сказаться и на мотивации к получению образования и пополнению запаса человеческого капитала.

Заключение

В работе рассмотрена экономика, действующая в условиях санкционных ограничений. Помимо негативного эффекта на технологическое развитие, которое может включать сценарий технологической деградации, санкционные ограничения могут оказать воздействие на человеческий капитал. Последнее становится результатом того, что упрощение экономики снижает стимулы к получению знаний, востребованных для решения задач, связанных с продвинутыми технологиями.

Для анализа использована абстрактная экономика, в которой действуют санкционные ограничения, замедляющие технологическое развитие и накопление человеческого капитала и в худшем случае приводящие к деградации в этих сферах.

Затем с использованием инструментария теории экономической сложности [Hidalgo, 2021] даны эмпирические оценки уровня развития сложных производств и связанных с ними универси-

¹⁵ <https://ims.uniklinik-freiburg.de/ru/diagnostika-i-lechenie/sostav-kliniki/luchevaja-terapija/chto-takoe-i-kak-rabotaet-lineinyi-uskoritel.html>.

тетских специальностей на уровне российских регионов. Сделан вывод о том, что регионы, характеризующиеся более развитым сектором сложных производств, лучшей университетской подготовкой и большей связанностью между сектором сложных производств и специальностями, к которым готовят вузы, в наибольшей мере рискуют столкнуться с негативными эффектами от санкций, ограничивающих технологическое развитие.

В качестве ключевого инструмента снижения негативного эффекта от санкционных ограничений представляется восстановление участия российских сложных производств в глобальных цепочках добавленной стоимости. Соответствующие шаги могут состоять как в восстановлении участия в привычных технологических цепочках, так и в поиске новых. Альтернативные решения, состоящие, например, в интенсификации расходов на внутреннее НИОКР, представляются недостаточно результативными и не способными компенсировать сокращение участия российских компаний в глобальных технологических цепочках. К тому же сейчас крайне сложно более точно оценить результативность усилий, направленных на импортозамещение. Теория экономической сложности предоставляет инструменты для ответов на соответствующие вопросы [Hausmann et al., 2011], однако для них необходимо знание структуры экспортной корзины. Из чего состоит сегодняшняя российская экспортная или хотя бы производственная корзина — сказать не представляется возможным. Процесс негативной структурной трансформации продолжается, и оценок придется подождать до тех пор, пока не будет достигнута новая, более устойчивая производственная/экспортная структура.

П р и л о ж е н и е

Методика расчета индексов ECI и HEDI

В Приложении представлена методика получения эмпирических оценок взаимосвязи между накоплениями технологий и человеческого капитала для российской экономики на региональном уровне.

В качестве метрики уровня технологического развития используется развитость высокотехнологичного сектора; предполагается, что для его функционирования требуется наряду с прочим наличие соответствующего ноу-хау на территории региона. Что касается человеческого капитала, в разделе используются данные не по запасу, а по его потоку. Метрика, в которой задействованы данные, отражающие поток, выбрана таким образом, чтобы оценить реакцию абитуриентов на изменение в структуре сектора сложных производств соответствующего региона.

Напомним, что в модели, рассмотренной выше, работники сходным образом реагировали на изменение темпов технологического развития. Однако из-за отсутствия данных по обучению на рабочем месте в статье учитываются только сведения о выборе абитуриентами соответствующего вуза.

Для оценки развитости сектора передовых производств и университетского образования в российских регионах использована методика, разработанная с участием автора статьи. Методика представляет собой развитие стандартного подхода к оценке экономической сложности, содержащегося в [Hausmann et al., 2011].

В подходе модифицируется стандартная метрика для выявления сравнительных преимуществ в экспорте определенного товара, которыми обладает то или иное государство, — индекс выявленных сравнительных преимуществ (RCA), предложенный в [Balassa, 1965].

В предшествующих статьях автора работы индекс модифицируется таким образом, чтобы учитывать не только товары, но и географическое направление экспорта, в котором соответствующая экономика обладает выявленными сравнительными преимуществами. При помощи модифицированного индекса, описание которого содержится в статье, оценивается индекс экономической сложности, учитывающий не только продуктовую сложность той или иной экспортной корзины, но и географическое разнообразие экспорта. С помощью модифицированного индекса экономической сложности ECI, определенного в работе, получаем рейтинг российских регионов с точки зрения развитости в них сектора сложных производств.

Оценка развитости университетской системы региона также производится при помощи специально разработанной при участии автора статьи методики. Одним из результатов ее применения становится индекс сложности регионального университетского образования HEDI. Эта же методика помогает установить соответствие между сектором передовых производств и университетской системой региона. В последнем случае рассчитывается соотношение между классифицированными по ФГОС университетскими специальностями и видами экономической деятельности, отмеченными в некотором регионе. Специальности и виды экономической деятельности содержательно связаны, однако точность этой связи ограничена, поскольку ее удастся установить лишь на уровне агрегированных видов экономической деятельности и направлений подготовки. Чем лучше регион обеспечен образованием, необходимым для реализации соответствующих видов экономической деятельности, тем выше значение соответствующего показателя.

Для получения оценок экономической сложности в работе одновременно используются распределение сложных товаров по группам высокотехнологичного экспорта¹⁶, отраженное в статьях [Симачев и др., 2021; Foster-McGregor et al., 2019], и данные ФТС России по экспорту на региональном уровне¹⁷. Благодаря распределению, описанному в работах [Симачев и др., 2021; Foster-McGregor et al., 2019], появляется возможность оценить российские регионы с точки зрения развития высокотехнологичных производств. Автором настоящей работы выбраны наиболее технологичные отрасли, чтобы получить иллюстрацию, в большей мере соответствующую механизму теоретической модели.

В настоящей статье оценивается существование выявленных сравнительных преимуществ в сфере производства. Автор ограничивается рассмотрением сектора передовых производств; товары, относящиеся к другим секторам, исключены.

Данные мониторинга приема в вузы, проведенного НИУ ВШЭ¹⁸, используются для получения оценки развития региональных университетских систем. Сведения, включенные в мониторинг, позволяют узнать, по каким специальностям / направлениям подготовки, классифицированным по ФГОС, готовят студентов в том или ином вузе, какой средний балл ЕГЭ требуется для поступления на соответствующую специальность. На основании этих двух показателей получены оценки разнообразия сфер знаний, к которым готовит конкретный университет, а также оценки качества предоставляемых образовательных услуг. Сведения о специальностях / направлениях подготовки служат мерой диверсифицированности образования в том или ином вузе, а баллы ЕГЭ при поступлении измеряют качество предоставляемого образования. Для получения этих данных использован подход, ранее подробно описанный автором настоящей статьи. В рамках этого подхода оценивается показатель HEDI, отражающий развитость университетских систем.

Баллы ЕГЭ при поступлении служат несовершенной метрикой качества образования. Вуз, обладающий монополией в некотором регионе, но предлагающий не слишком качественные образовательные услуги, может установить высокие требуемые баллы ЕГЭ. А сильный университет, сталкивающийся с проблемой оттока абитуриентов из региона, может быть вынужден идти на компромиссы и устанавливать меньшие пороговые значения баллов ЕГЭ

¹⁶ Аддитивное производство, современные материалы, аэрокосмическая промышленность, биотехнологии, электроника, гибкое производство, ИКТ, науки о жизни, ядерные технологии, оптоэлектроника, вооружения.

¹⁷ <http://stat.customs.ru/>.

¹⁸ <https://ege.hse.ru/>.

при поступлении. В настоящей статье предполагается, что подобные проблемы маргинальны и в среднем баллы ЕГЭ могут служить метрикой качества образования в том или ином университете.

Для установления соответствия между сферой образования и региональным сектором передовых производств используется цепь классификаторов. Экспортные данные отражаются при помощи товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности (ТН ВЭД). Этот классификатор необходимо связать с ФГОС — федеральными государственными образовательными стандартами, которые служат для описания образовательных программ различных вузов. Решению этой задачи поможет ряд классификаторов, систематизирующих виды экономической деятельности. Речь идет об общероссийском классификаторе продукции по видам экономической деятельности (ОКПД2). Этот классификатор связан таблицами соответствия с ТН ВЭД¹⁹. Далее ОКПД2 связывается с ОКВЭД — общероссийским классификатором видов экономической деятельности. Совпадение первых цифр в кодах ОКВЭД и ОКПД2 упрощает установление такого соответствия.

Оставшаяся часть звеньев классификаторов состоит в использовании справочника профессий, разработанного Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации²⁰. Справочник позволяет установить соответствие между специальностями / направлениями подготовки, классифицированными по ФГОС, и отраслями экономики, классифицированными по ОКВЭД. Таким образом, удастся ответить на вопрос, насколько полно представлены в регионе университетские специальности / направления подготовки, позволяющие готовить кадры для профессий, задействованных в соответствующих производствах. Соответствие между сферой образования и выпуском отражается в виде доли специальностей, востребованных в передовых производствах, среди всех передовых производств.

В работе не используются данные о межрегиональной миграции выпускников, хотя такие данные могут играть важную роль в оценке влияния замедления технологического развития на образовательные решения. Таким образом, используемые данные позволяют получить представление о том, как замедление развития технологий влияет на решение о получении соответствующих специальностей в том же регионе. В свете сказанного в работе идет речь о минимальном эффекте от санкционных ограничений для региональной университетской системы.

¹⁹ [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwil8L65pef6AhXBDewKHRZ_DxEQFnoECCUQAQ&url=https%3A%2F%2Fsertiki.ru%2Fuserfiles%2F%2Ffiles%2Ftnved_okpd2%2520\(1\).xls&usg=AOvVaw3bi5pSghq4GWV73W40vBmu](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwil8L65pef6AhXBDewKHRZ_DxEQFnoECCUQAQ&url=https%3A%2F%2Fsertiki.ru%2Fuserfiles%2F%2Ffiles%2Ftnved_okpd2%2520(1).xls&usg=AOvVaw3bi5pSghq4GWV73W40vBmu).

²⁰ <https://spravochnik.rosmintrud.ru/>.

Литература

1. Казакова М. В., Любимов И. Л., Нестерова К. В. Гарантирует ли успех отдельной реформы ускорение экономического роста? Недостаточно развитые институты как причина провала реформ // *Экономический журнал ВШЭ*. 2016. Т. 20. № 4. С. 624–654.
2. Симачев Ю., Федюнина А., Юревич М., Кузык М., Зудин Н., Городный Н. Россия на рынках передового производства: доклад к XXII Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества. М.: Изд. дом НИУ ВШЭ, 2021.
3. Acemoglu D. It's Good Jobs, Stupid. Economics for Inclusive Prosperity. Policy Brief No 13. 2019.
4. Acemoglu D. Search in the Labour Market, Incomplete Contracts and Growth. CEPR Discussion Paper. No 1026. 1994.
5. Acemoglu D., Aghion Ph., Zilibotti F. Distance to Frontier, Selection and Economic Growth // *Journal of the European Economic Association*. 2006. Vol. 4. No 1. P. 37–74.
6. Acemoglu D., Autor D. Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings // *Handbook of Labor Economics* / D. Card, O. Ashenfelter (eds.). Vol. 4. Part B. Amsterdam: Elsevier, 2010. Ch. 12. P. 1043–1171.
7. Balassa B. Trade Liberalization and “Revealed” Comparative Advantage // *The Manchester School*. 1965. Vol. 33. No 2. P. 99–123.
8. Becker G. Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education. Chicago: The University of Chicago Press, 1964.
9. Foster-McGregor N., Nomaler O., Verspagen B. Measuring the Creation and Adoption of New Technologies Using Trade and Patent Data. Maastricht Economic and Social Research Institute on Innovation and Technology Working Papers. No 2019-053. 2019.
10. Goldin C., Katz L. The Race between Education and Technology. Cambridge, MA; London: Belknap Press, 2008.
11. Hausmann R., Hidalgo C. A., Bustos S., Coscia M., Chung S., Jimenez J., Simoes A., Yildirim M. A. The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity. Cambridge, MA: Center for International Development at Harvard University and MIT, 2011.
12. Hidalgo C. Economic Complexity Theory and Applications // *Nature Reviews Physics*. 2021. No 3. P. 92–113.
13. Hidalgo C. Why Information Grows: The Evolution of Order, From Atoms to Economies. New York, NY: Basic Books, 2015.
14. Horn D. The Hitler Youth and Education Decline in the Third Reich // *History of Education Quarterly*. 1976. Vol. 16. No 4. P. 425–447.
15. Krementsov N. Stalinist Science. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1997.
16. Redding S. The Low-Skill, Low-Quality Trap: Strategic Complementarities between Human Capital and R&D // *Economic Journal*. 1996. Vol. 106. No 435. P. 458–470.
17. Rodrik D., Stantcheva S. Fixing Capitalism's Good Jobs Problem // *Oxford Review of Economic Policy*. 2021. Vol. 37. No 4. P. 824–837.
18. Teixeira A. C., Queirós A. S. Economic Growth, Human Capital and Structural Change: A Dynamic Panel Data Analysis // *Research Policy*. 2016. Vol. 45. No 8. P. 1636–1648.
19. Sutton A. Western Technology and Soviet Economic Development 1917 to 1930. Stanford, CA: Hoover Institution Press, 1968.

References

1. Kazakova M. V., Lyubimov I. L., Nesterova K. V. Garantiruet li uspekhn otel'noy reformy uskorenne ekonomicheskogo rosta? Nedostatochno razvitye instituty kak prichina provala reform [Does a Single Reform's Success Ensure Faster Growth? Weak Institutions as a Cause of Reform Failure]. *Ekonomicheskij zhurnal VShE [HSE Economic Journal]*, 2016, vol. 20, no. 4, pp. 624-654. (In Russ.)

2. Simachev Yu., Fedyunina A., Yurevich M., Kuzyk M., Zudin N., Gorodnyy N. *Rossiya na rynkakh peredovogo proizvodstva: doklad k XXII Aprel'skoy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii po problemam razvitiya ekonomiki i obshchestva* [Russia in the Advanced Manufacturing Markets: Presentation at the XXII April International Academic Conference on Economic and Social Development]. Moscow, HSE Publishing House, 2021. (In Russ.)
3. Acemoglu D. It's Good Jobs, Stupid. *Economics for Inclusive Prosperity*. Policy Brief no. 13, 2019.
4. Acemoglu D. Search in the Labour Market, Incomplete Contracts and Growth. *CEPR Discussion Paper*, no. 1026, 1994.
5. Acemoglu D., Aghion Ph., Zilibotti F. Distance to Frontier, Selection and Economic Growth. *Journal of the European Economic Association*, 2006, vol. 4, no. 1, pp. 37-74. DOI:10.1162/jeea.2006.4.1.37.
6. Acemoglu D., Autor D. Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings. In: Card D., Ashenfelter O. (eds.). *Handbook of Labor Economics*, vol. 4, part B. Amsterdam, Elsevier, 2010, chapter 12, pp. 1043-1171. DOI:0.1016/S0169-7218-(11)02410-5.
7. Balassa B. Trade Liberalization and "Revealed" Comparative Advantage. *The Manchester School*, 1965, vol. 33, no. 2, pp. 99-123. DOI:10.1111/j.1467-9957.1965.tb00050.x.
8. Becker G. *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education*. Chicago, The University of Chicago Press, 1964.
9. Foster-McGregor N., Nomaler O., Verspagen B. Measuring the Creation and Adoption of New Technologies Using Trade and Patent Data. *Maastricht Economic and Social Research Institute on Innovation and Technology Working Papers*, no. 2019-053, 2019.
10. Goldin C., Katz L. *The Race between Education and Technology*. Cambridge, MA, London, Belknap Press, 2008.
11. Hausmann R., Hidalgo C. A., Bustos S., Coscia M., Chung S., Jimenez J., Simoes A., Yildirim M. A. *The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity*. Cambridge, MA, Center for International Development at Harvard University and MIT, 2011. DOI:10.7551/mitpress/9647.001.0001.
12. Hidalgo C. Economic Complexity Theory and Applications. *Nature Reviews Physics*, 2021, no. 3, pp. 92-113. DOI:10.1038/s42254-020-00275-1.
13. Hidalgo C. *Why Information Grows: The Evolution of Order, From Atoms to Economies*. New York, NY, Basic Books, 2015.
14. Horn D. The Hitler Youth and Education Decline in the Third Reich. *History of Education Quarterly*, 1976, vol. 16, no. 4, pp. 425-447. DOI:10.2307/367724.
15. Krementsov N. *Stalinist Science*. Princeton, NJ, Princeton University Press, 1997.
16. Redding S. The Low-Skill, Low-Quality Trap: Strategic Complementarities between Human Capital and R&D. *Economic Journal*, 1996, vol. 106, no. 435, pp. 458-470. DOI: 10.2307/2235260.
17. Rodrik D., Stantcheva S. Fixing Capitalism's Good Jobs Problem. *Oxford Review of Economic Policy*, 2021, vol. 37, no. 4, pp. 824-837. DOI:10.1093/oxrep/grab024.
18. Teixeira A. C., Queirós A. S. Economic Growth, Human Capital and Structural Change: A Dynamic Panel Data Analysis. *Research Policy*, 2016, vol. 45, no. 8, pp. 1636-1648. DOI:10.1016/j.respol.2016.04.006.
19. Sutton A. *Western Technology and Soviet Economic Development 1917 to 1930*. Stanford, CA, Hoover Institution Press, 1968.

Корпоративное управление

Мотивы и стратегии мажоритарных инвесторов: влияние на корпоративное управление

Мария Сергеевна Кокорева

ORCID: 0000-0001-5919-2332

Кандидат экономических наук,
доцент Школы финансов, научный сотрудник
лаборатории корпоративных финансов,
Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики»
(РФ, 109028, Москва, Покровский бульвар, 11).
E-mail: mskokoreva@gmail.com

Анастасия Николаевна Степанова

ORCID: 0000-0002-7783-1246

Кандидат экономических наук,
доцент Школы финансов, научный сотрудник
лаборатории корпоративных финансов,
Национальный исследовательский
университет «Высшая школа экономики»
(РФ, 109028, Москва, Покровский бульвар, 11).
E-mail: anastasianstepanova@gmail.com

Буллат Рафикович Гайфеев

ORCID: 0000-0003-1712-4387

Стажер лаборатории корпоративных финансов,
Национальный исследовательский
университет «Высшая школа экономики»
(РФ, 109028, Москва, Покровский бульвар, 11).
E-mail: gayfbulat17@gmail.com

Аннотация

В настоящее время в мире наблюдается рост концентрации собственности. В работе изучается этот феномен и его влияние на корпоративное управление и эффективность компании. Авторы учитывают тот факт, что институциональные инвесторы имеют разные цели и мотивы. Некоторые из них, желая оказывать влияние на стратегию компании, становятся активными участниками системы корпоративного управления; другие (ориентированные на краткосрочные цели) остаются пассивными инвесторами. В данном исследовании отдельно рассматривается влияние, оказываемое традиционными инвестиционными менеджерами и хедж-фондами, на корпоративное управление и эффективность компаний. На выборке нефинансовых компаний из индекса Russell 3000 с помощью регрессионного анализа панельных данных показано, что влияние мажоритарных акционеров на корпоративное управление и эффективность компании зависит от мотивов акционеров и их стратегий. Для оценки качества корпоративного управления построен индекс, который включает в себя показатели, отвечающие за глубину агентского конфликта, характеристики советов директоров и соблюдение прав акционеров. Авторы доказывают, что традиционные инвестиционные менеджеры, во-первых, предпочитают инвестировать в компании с уже высоким качеством корпоративного управления и, во-вторых, улучшают корпоративное управление в будущем, что приводит к росту эффективности компаний. Для хедж-фондов выявлена обратная зависимость. Хедж-фонды с крупными пакетами акций негативно влияют на уровень корпоративного управления и не влияют на показатели эффективности компании. Таким образом, в работе показана значимость разных мотивов крупных инвесторов для компании в условиях растущей концентрации собственности.

Ключевые слова: концентрация собственности, мажоритарные акционеры, структура собственности, институциональные инвесторы, агентские конфликты.

JEL: G32, G34.

Исследование осуществлено в рамках Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ в 2019 году.

Статья поступила в редакцию в декабре 2021 года

Corporate Governance

Motives and Strategies of the Largest Investors: Influence on Corporate Governance

Maria S. Kokoreva

Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor,
School of Finance, Research Fellow,
Corporate Finance Center, National Research
University Higher School of Economics,^a
mskokoreva@gmail.com

Bulat R. Gaifeev

Research Intern, Corporate Finance Center,
National Research University Higher
School of Economics,^a
gayfbulat17@gmail.com

^a11, Pokrovskiy bul'var, Moscow, 109028,
Russian Federation

Anastasia N. Stepanova

Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor,
School of Finance, Research Fellow,
Corporate Finance Center, National Research
University Higher School of Economics,^a
anastasianstepanova@gmail.com

Abstract

Concentration of corporate ownership has increased worldwide during recent years, especially in the holdings of the largest investors. The paper examines this trend in order to understand how changes in the stakes of the largest shareholders affect corporate governance and performance. In order to take into account the different goals and motives among institutional investors, the effects on corporate governance and performance attributable to the largest ownership stakes by traditional investment managers and by hedge funds are studied separately. A sample of non-financial companies from the Russell 3000 index indicates that the influence of the largest shareholders on corporate governance and performance depends on shareholders' motives and strategies. The authors employ regression analysis of panel data to construct an index of the quality of corporate governance, which then shows that traditional investment managers prefer to invest in companies that already have superior corporate governance and that these investors bring about further improvements in governance, which also benefit performance. The influence of hedge funds as the largest owners is the opposite. Hedge funds with large holdings tend to degrade corporate governance and have no effect on performance. This paper concludes that the different motives of large investors in a company become quite significant as ownership becomes increasingly concentrated.

Keywords: ownership concentration, largest shareholders, ownership structure, institutional investors, agency conflicts.

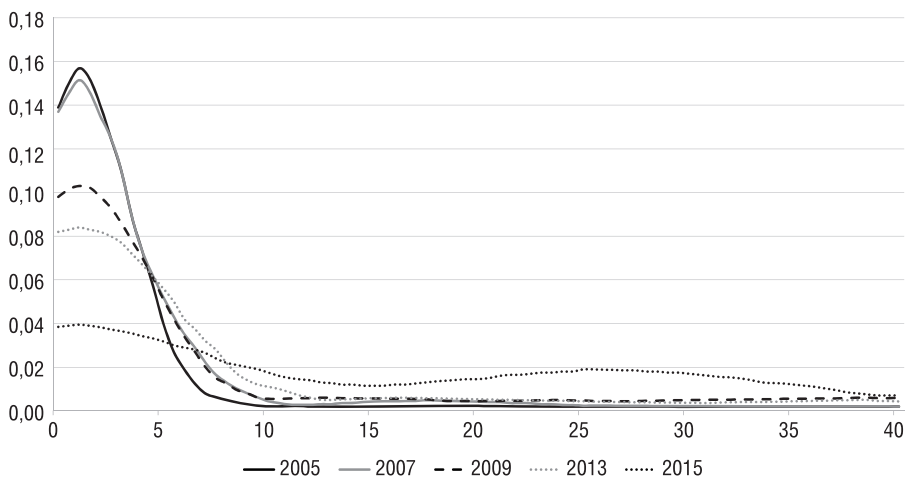
JEL: G32, G34.

Acknowledgements

This paper was prepared as part of a research project under the NRU HSE's Annual Thematic Plan for Basic and Applied Research in 2019.

Введение

В последние двадцать лет в США наблюдается рост концентрации собственности в руках институциональных инвесторов, основателей компаний и мажоритарных инвесторов в целом [Holderness, 2009]. За это время крупнейшие институциональные инвесторы (*BlackRock*, *Vanguard* и *State Street Global Advisors*) увеличили свои доли собственности в компаниях S&P 500 почти в четыре раза [Bebchuk, Hirst, 2019]. Сегодня институциональные инвесторы предпочитают крупные пакеты акций (свыше 5%) традиционным миноритарным инвестициям (рис. 1). Некоторые из них, желая оказывать влияние на стратегию компании, становятся активными участниками системы корпоративного управления; другие остаются пассивными инвесторами.



Источник: расчеты авторов.

Рис. 1. Распределение доли собственности мажоритария

Fig. 1. Distribution of Largest Ownership Stake

Рост доли институциональных инвесторов увеличивает вероятность возникновения конфликта принципал — принципал. Институциональные инвесторы преследуют разные цели. Пенсионные фонды и страховые компании предпочитают минимальные уровни риска, они склонны к получению выплат дивидендов денежными средствами в силу особенностей бизнес-модели. Хедж-фонды готовы к существенному риску и максимизируют доходность для своих инвесторов. Свои предпочтения есть у каждого типа институциональных инвесторов: от традиционных инвестиционных менеджеров до университетских эндаумент-фондов. Но чаще всего в исследованиях институциональных инвесторов рассматривают как совокупность, не обращая внимания на различия в их целях. Сей-

час, когда концентрация собственности в руках институциональных инвесторов растет, разница в мотивах актуализируется. Возрастает вероятность конфликтов между акционерами, углубляется разрыв в предпочтениях риска и инвестиционных горизонтах.

В этом исследовании мы покажем, каким образом институциональные инвесторы с разными мотивами и предпочтениями влияют на качество корпоративного управления. В зависимости от мотивов мажоритарные акционеры могут либо улучшить систему корпоративного управления, либо усугубить недостатки существующей. Это, в свою очередь, приводит к росту или снижению эффективности компании (*firm performance*).

В настоящей работе рассмотрены наиболее распространенные типы инвесторов: традиционные инвестиционные менеджеры (ТИМ), активные хедж-фонды, венчурные компании и фонды прямых инвестиций (PE), индивидуальные инвесторы. На данных нефинансовых компаний, входящих в индекс Russell 3000, построен индекс качества корпоративного управления с учетом эндогенности между корпоративным управлением и долей собственности крупнейшего акционера.

Полученные результаты подтверждают тезис о существенных различиях во влиянии на компанию институциональных акционеров разных типов. Во-первых, подтверждено, что крупные акционеры могут изменить уровень корпоративного управления для достижения поставленных целей. Во-вторых, показано, что в зависимости от мотивов мажоритарного акционера эти изменения могут быть как положительными, так и отрицательными. Выявленное негативное влияние активных хедж-фондов на уровень корпоративного управления можно отнести к одному из наиболее ярких результатов. Вероятно, таким образом влияет на компанию краткосрочность целей этого типа инвестора (шорт-термизм).

Работа структурирована следующим образом. В обзоре литературы описана теоретическая база исследования и показана разница между мотивами и стимулами инвесторов на основании опубликованных работ прошлых лет. Далее представлена структура моделей и логика построения индексов корпоративного управления и агентских конфликтов. В следующей части приведены результаты тестирования моделей на данных крупнейших нефинансовых компаний. В заключении изложены выводы и ограничения исследования.

1. Обзор литературы

Кодексы корпоративного управления как реакция на агентские конфликты

В конце 1970-х годов в США впервые разработали принципы кодекса корпоративного управления, что было попыткой урегулировать

рования конфликтов между советами директоров и акционерами [Aguilera, Cuervo-Cazurra, 2009]. Необходимость введения таких корпоративных кодексов объяснялась тем, что действующее законодательство недостаточно защищало права акционеров. Основной целью введения кодексов корпоративного управления стало смягчение агентского конфликта, который возникал из-за разницы в интересах ключевых персон, вовлеченных в управление или владение компанией. Это мог быть как классический конфликт между владельцами компании и менеджерами, так и конфликт между владельцами и кредиторами, мажоритарными и миноритарными инвесторами. Например, если обе стороны агентских отношений стремятся максимизировать свою функцию полезности, менеджеры не всегда будут действовать в интересах принципала, что станет стимулом для введения механизмов ограничения отклоняющихся от нормы действий агента [Jensen, Meckling, 1976]. Стремление к устойчивости бизнеса, активное включение инвестора в концепцию ESG способны смягчить агентские проблемы и частично сблизить интересы стейкхолдеров (стейкхолдерский капитализм) [Freeman et al., 2007], но для упрощения модели мы оставим это за рамками настоящего исследования.

С появлением кодексов корпоративного управления для урегулирования конфликтов стали внедряться различные внутренние и внешние механизмы корпоративного управления, такие как мотивирующие контракты, а также мониторинг деятельности компании при помощи привлечения независимых директоров, аудиторов и крупных внешних инвесторов. Сегодня у исследователей растет интерес к анализу эффективности применения различных механизмов корпоративного управления для урегулирования агентских конфликтов. Последние работы включают в себя анализ влияния корпоративного кодекса на инвесторов-активистов (activist external stakeholders) [Aslan, Kumar, 2016], на вероятность возникновения финансовых трудностей в компании [Bravo-Urquiza, Moreno-Ureba, 2021], на положение мажоритарных акционеров [Hoi, Robin, 2010].

Одной из наиболее часто используемых рекомендаций по урегулированию агентских конфликтов является включение в совет директоров независимых членов. Независимые директора способствуют эффективной работе компании и при этом не подвергаются влиянию акционеров и других заинтересованных лиц, что позволяет им принимать взвешенные и объективные решения. Наличие независимых директоров зачастую увеличивает как расходы на НИОКР, так и дивидендные выплаты акционерам и обратный выкуп акций, когда у менеджеров могут быть мотивы инвестирования свободных денег в убыточные проекты ради соб-

ственной выгоды [Chen et al., 2020]. Существуют и другие способы смягчения агентского конфликта [Gompers et al., 2003]. Считается, например, что увеличение доли женщин среди топ-менеджеров приводит к росту степени неприятия риска, а само присутствие женщин в совете директоров может приводить к смягчению агентского конфликта. Кроме того, сюда относят разделение обязанностей генерального директора и председателя совета директоров, предоставление акционерам возможности созывать внеплановые собрания совета и иные меры [Ryan, 2004].

Концентрация собственности в руках одного акционера часто рассматривается как естественный способ смягчения агентского конфликта, поскольку это дает возможность контролировать действия менеджеров. Важен и тип крупного акционера: в компаниях с семейной собственностью инвесторы имеют более продолжительный горизонт инвестирования по сравнению с институциональными инвесторами, что значительно снижает асимметрию информации и позволяет семейным владельцам самостоятельно осуществлять мониторинг менеджеров [Ho et al., 2020].

Однако следует также учитывать, что устранение агентской проблемы между акционером и менеджерами может привести к возникновению другого конфликта между мажоритарными и миноритарными акционерами, или конфликт между принципалами [Dharwadkar et al., 2000]. Мажоритарными акционерами называют владельцев крупнейших пакетов акций, нередко превышающих 25% всех акций компании [Franks, Mayer, 1997]. Конфликт становится наиболее острым, когда мажоритарные инвесторы владеют контрольным пакетом, то есть более чем половиной пакета акций. Акционеры с контрольным пакетом голосующих акций могут использовать свое доминирующее положение для принятия решений, которые перераспределяют преимущества от миноритарных акционеров в пользу мажоритарных. В этом случае для разрешения конфликта необходимо наличие третьей стороны, в роли которой может выступать государство, вводящее защитные механизмы для миноритариев.

Негативный эффект, вызванный конфликтом между принципалами, может быть уменьшен за счет внедрения хорошо развитой системы корпоративного управления. Это позволяет ограничить возможности извлечения неденежных преимуществ контроля (non-monetary benefits of control), предотвратить неэффективные сделки с контрагентами и иные действия, приводящие к перераспределению богатства в пользу мажоритариев [Love, 2010]. Считается, что при слишком серьезном агентском конфликте в компании издержки на внедрение правил корпоративного управления будут слишком высокими, а их качество — низким. Тем не менее

исследования показывают, что система корпоративного управления в совокупности с прозрачностью действий по отношению к инвесторам приводит к более высокой капитализации, особенно в компаниях, где присутствует значимый агентский конфликт [Renders, Gaeremynck, 2012]. Проблема заключается в том, что именно мажоритарные акционеры выбирают, должна ли компания вводить или разрабатывать правила корпоративного управления. Согласно агентской теории, мажоритарные акционеры принимают решения о качестве корпоративного управления на основе сравнения затрат на создание подобных правил и будущих выгод от улучшения качества управления. Утрата привилегий, которые могут быть использованы благодаря доминирующему положению в компании (*private benefits of control*), представляет собой издержки мажоритарного акционера, в то время как возросшая вероятность успеха фирмы на рынке рассматривается как будущая прибыль [Aguilera, Cuervo-Cazurra, 2009]. Мы предполагаем, что решения мажоритариев также зависят от глубины конфликта внутри компании и мотивов различных типов инвесторов.

Чего хотят инвесторы?

Мотивы и стимулы инвесторов рассматриваются как фундаментальные факторы, определяющие взаимоотношения между активностью акционеров и их участием в процессе управления компанией [Kempf et al., 2017]. Каждый инвестор придерживается собственной стратегии, определяя таким образом позицию в вопросе о том, участвовать ли в управлении компанией. Например, фонды, специализирующиеся на прямых инвестициях (*private equity*, далее PE), нацелены на покупку акций и дальнейшее активное участие в управлении компанией и доведения ее до наиболее выгодного «выхода из инвестиции» в виде продажи или размещения акций на бирже, тогда как традиционные институциональные инвесторы акцентируют внимание на долгосрочных стратегиях [Barclay et al., 2007]. Кроме того, разница в намерениях инвесторов отражается и на показателях эффективности деятельности компании [Renders et al., 2010].

Большинство исследователей классифицируют инвесторов по степени их вовлеченности в управление компанией (активные/пассивные) и инвестиционному горизонту. Инвесторы с краткосрочными вложениями заинтересованы в текущей выгоде от компании и меньше заботятся о долгосрочных инвестициях, например в R&D [Becht et al., 2017]. При этом мониторинг долгосрочных институциональных инвесторов является сильным мотивом для менеджеров избегать отклонений от оптимального уровня инве-

стиций в долгосрочные проекты и человеческий капитал компании [Ghaly et al., 2020].

В США существует много классов инвесторов. К наиболее популярным, в разной степени интересующимся деятельностью компании, относятся:

- 1) традиционные институциональные инвесторы;
- 2) хедж-фонды;
- 3) PE и венчурные фонды;
- 4) индивидуальные инвесторы.

Наиболее распространены институциональные инвесторы так называемого традиционного типа (traditional investment managers), то есть компании, управляющие портфелями акций и/или облигаций от имени индивидуальных инвесторов или крупных владельцев активов, например пенсионных, эндаумент- и других фондов¹. Важной чертой традиционных институциональных инвесторов является их независимость, выражающаяся в отсутствии прямой связи с целевой компанией, что отражается в их стратегии при голосовании и снижает возможности для давления со стороны инсайдеров [Lin, Fu, 2017].

В современных работах рассматриваются два подхода к объяснению стимулов и мотивов традиционных инвесторов. Первый основан на исследовании инвесторов с психологической точки зрения (stewardship theory), второй использует классические предположения об агентах, заинтересованных в экономической выгоде. Настоящее исследование базируется в первую очередь на агентской теории и рассматривает инвесторов как индивидуумов, максимизирующих экономическую прибыль.

Паевые фонды, пенсионные фонды и другие финансовые компании, относящиеся к традиционным инвесторам, работают под руководством профессиональных финансистов и управляют портфелями акций большого числа компаний одновременно. Вне зависимости от желания (активное инвестирование) или нежелания (пассивное инвестирование) оказывать влияние на непосредственное управление компанией, традиционные инвестиционные менеджеры ориентированы на долгосрочные вложения с хорошей диверсификацией рисков, поскольку управляют портфелями от имени частных и государственных инвесторов [Erenburg et al., 2016]. Поэтому при выборе цели традиционные менеджеры ори-

¹ Здесь и далее классификация основана на терминологии S&P Capital IQ. <https://www.capitaliq.com/help/sp-capital-iq-help/company-profiles/investors-overview/how-do-you-define-institutional-owners.aspx>. Под традиционными инвестиционными менеджерами понимаются фирмы, управляющие портфелями акций и облигаций от имени либо индивидуальных, либо институциональных инвесторов, таких как пенсионные фонды, трасты или эндаументы.

ентируются на компании с уже сформированным хорошим корпоративным управлением.

В этой работе мы стремимся подтвердить то, что традиционные инвестиционные менеджеры преследуют долгосрочные цели и увеличивают долю собственности, когда уровень корпоративного управления возрастает, и уменьшают в обратном случае. Мы ожидаем смещенной выборки из-за положительной корреляции между долями акций, принадлежащих традиционным менеджерам, и эффективностью компании: вероятность того, что традиционные инвесторы купят акции высокоэффективной компании, выше. Следовательно, должно быть верно и обратное: традиционные инвесторы уменьшают свою долю в компании в случае снижения ее эффективности, поскольку в противном случае их портфель станет более рискованным, в то время как их задача состоит в получении максимальной доходности при минимальных рисках [Marler & Faugère, 2010].

Гипотеза 1a. Традиционный инвестиционный менеджер с высокой долей собственности инвестирует в фирмы с высоким уровнем корпоративного управления.

Гипотеза 1b. Повышение (снижение) доли традиционных инвестиционных менеджеров положительно (отрицательно) сказывается на качестве корпоративного управления в будущем периоде.

Гипотеза 1c. Повышение (снижение) доли традиционных инвестиционных менеджеров положительно (отрицательно) сказывается на эффективности компании.

Хедж-фонды по сравнению с традиционными институциональными инвесторами обладают большей гибкостью в использовании стратегий инвестирования, которые могут включать достаточно рискованные методы: короткие продажи, арбитраж, хеджирование и кредитное плечо. Если цель хедж-фонда с достаточно малой долей акций — это извлечение краткосрочной выгоды, то хедж-фонды, владеющие 5% акций или более, могут считаться стратегическими для конкретной компании.

Стоимость активов, находящихся под управлением хедж-фондов, выросла за последние два десятилетия, поэтому некоторые исследователи и политики утверждают, что их права и обязанности должны быть пересмотрены [Gregor et al., 2016]. Бизнес-модели хедж-фондов были тщательно изучены после финансового кризиса 2007–2008 годов. Активное участие в управленческих процессах и использование доминирующего положения во время голосования (см. [McNulty, Nordberg, 2015]) ориентированы на краткосрочные аномальные прибыли, полученные с помощью мажоритарных привилегий, поэтому хедж-фонды заинтересованы в низком уровне корпоративного управления и высоком уров-

не конфликта между принципалами. Мы ожидаем, что большее количество акций, принадлежащих активным хедж-фондам, имеет отрицательную корреляцию как с качеством корпоративного управления, так и с эффективностью компании.

Стоит также обратить внимание на момент выхода хедж-фонда из компании. Когда активные фонды продают мажоритарный пакет акций, предполагается несколько различных сценариев развития событий. Эти сценарии зависят от мотивов нового (входящего) мажоритарного акционера. Во-первых, он может быть ориентирован на получение частных выгод (*private benefits of control*), в этом случае вероятно снижение качества корпоративного управления. Во-вторых, новый мажоритарий может повышать уровень корпоративного управления, если считает это более выгодным для себя и компании. Если вероятность развития как первого, так и второго сценария высока, то мы ожидаем отсутствие статистически подтвержденной взаимосвязи между уровнем корпоративного управления и долей собственности мажоритарного акционера.

Гипотеза 2а. Хедж-фонды участвуют в процессе управления и действуют с учетом своих краткосрочных целей, поэтому повышение их уровня собственности отрицательно влияет на корпоративное управление.

Гипотеза 2б. Хедж-фонды участвуют в процессе управления и действуют с учетом своих краткосрочных целей, поэтому повышение их уровня собственности отрицательно влияет на эффективность компании.

Фонды РЕ и венчурные фонды меняют свою долю собственности в фирме под влиянием нескольких мотивов [Charles, 2015]. Например, авторы [Kannianen, Keuschnigg, 2004] утверждают, что венчурные фонды оптимизируют свой портфель в соответствии с предельной отдачей от проектов. Главной характеристикой фондов РЕ и венчурных фондов является инвестирование в компании на ранних стадиях жизненного цикла, начиная от зарождения и включая стадии роста. По этой причине для данной категории институциональных инвесторов особенно важную роль играет менеджмент компании [Gompers et al., 2020]. В то же время фондам РЕ приходится принимать во внимание человеческий капитал компании и соотношение переговорных сил фонда и портфельной компании [Fulghieri, Sevilir, 2009]. Однако общая идея венчурных и РЕ-фондов предполагает сильную поддержку совета директоров и активное участие представителей фондов в управлении. Этим типам фондов, как правило, не свойственно иметь краткосрочный горизонт инвестирования (*short-termism*), поэтому они заинтересованы в высокоразвитой системе корпоративного управления. На ранних этапах жизненного цикла фирмы, организованные

с участием венчурного капитала, заинтересованы в росте эффективности, и они стараются соответствовать кодексам корпоративного управления. Однако при снижении доли РЕ-фонда не стоит ожидать симметричного негативного влияния, так как дальнейшее развитие корпоративного управления зависит от стратегии выхода и нового (входящего) акционера и его мотивов.

Так как венчурные и РЕ-фонды инвестируют в компании на ранних этапах жизненного цикла, получение финансовой информации и рыночных показателей деятельности компаний затруднительно или вообще не представляется возможным. Поэтому мы не проводим эмпирическое тестирование взаимосвязи доли участия РЕ и венчурного инвестора и качества корпоративного управления компании².

Наконец, перейдем к индивидуальным инвесторам, которые стали особенно активны в начале XXI века благодаря развитию технологий и IT-отрасли, несмотря на их заметно уменьшающуюся долю в американских компаниях [Volkova, 2018]. Индивидуальный инвестор часто является основателем или соучредителем фирмы и занимает доминирующую позицию при голосовании в течение всей жизни компании. В этом случае большую роль играют поведенческие мотивы основателей. Поэтому, на наш взгляд, индивидуальных инвесторов стоит рассматривать с точки зрения поведенческих теорий, что является темой отдельного исследования³.

В настоящем исследовании мы проверяем следующие предположения.

1. Традиционные инвестиционные менеджеры инвестируют в компании с высоким уровнем корпоративного управления и способствуют его дальнейшему росту. При этом активные хедж-фонды могут, наоборот, приводить к снижению качества корпоративного управления из-за эффекта краткосрочного горизонта инвестирования.
2. Эффективность компании растет в результате роста долей традиционных инвестиционных менеджеров.

² Наши расчеты показывают, что показатели корпоративного управления и эффективности компании в среднем растут при росте доли венчурных и РЕ-фондов. При снижении доли собственности венчурных и РЕ-фондов высокая дисперсия, связанная с различиями входящих инвесторов, не позволяет получить значимые показатели изменений без контроля на характеристики и мотивы новых инвесторов. Результаты расчетов доступны по запросу.

³ Наши расчеты показывают, что в среднем показатели корпоративного управления и эффективности компаний лучше реагируют на рост доли собственности индивидуальных инвесторов, чем на снижение показателей. Тем не менее высокая дисперсия показателей говорит о значимости личностных мотивов и характеристик инвесторов, что выходит за пределы рамок настоящего исследования. Результаты расчетов доступны по запросу.

2. Дизайн исследования

Мы тестируем гипотезы о связи изменения доли мажоритарного инвестора с качеством корпоративного управления и эффективностью компании на данных американских компаний, включенных в индекс Russell 3000. Из выборки были исключены организации финансового сектора.

Финансовые данные (показатели финансовой отчетности, рыночной капитализации, уровня долговой нагрузки) получены из базы данных Bloomberg. Источником нефинансовых данных является база данных S&P Capital IQ, откуда взята информация о мажоритарных инвесторах и их типах для каждой компании за каждый год выборки. Информация для построения индекса корпоративного управления получена из баз данных Bloomberg (основные данные для разделов, характеризующих конфликт между акционерами и менеджерами) и S&P Capital IQ (основные данные для разделов, характеризующих советы директоров и соблюдение прав акционеров). Первоначальный объем данных содержит более 26 000 наблюдений с 2004 по 2015 год для 2243 компаний. Ввиду того что часть данных для построения индекса корпоративного управления не полностью раскрывается в 2004–2007 годах, для получения робастных результатов мы использовали данные за 2009–2015 годы. При этом панель не сбалансирована, количество наблюдений растет по годам. В 2009 году нам была доступна информация по 1420 компаниям, к 2019 году количество компаний с необходимой информацией достигло 1934, что связано как с большим раскрытием информации, так и с появлением новых компаний в индексе.

Исследование можно разделить на два этапа: на первом построен индекс качества корпоративного управления, на втором протестирована связь между долей собственности мажоритарного акционера, качеством корпоративного управления и эффективностью компании, измеряемой индикатором Q-Тобина. Для этого использована информация, получаемая из трех регрессий, построенных на панельных данных с фиксированными эффектами, а также проведена оценка эффективности компаний с помощью двухшагового метода наименьших квадратов (2SLS) с инструментальными переменными для учета эндогенности между долей мажоритарного акционера и качеством корпоративного управления.

Один из первых индексов корпоративного управления предложен в работе [Gompers et al., 2003], где были описаны 24 переменные, собирающие некоммерческие характеристики фирмы в индекс корпоративного управления. Существует два наиболее распространенных подхода к построению этого индекса. Один из них предполагает использование всех доступных данных, в то время как другой

базируется на том, что для предотвращения белого шума следует учитывать только самые важные детерминанты [Bebchuk et al., 2004]. При разработке индекса мы базируемся на идеях [Gompers et al., 2003] и на работе [Cheung et al., 2007], принимая также во внимание рассуждения и результаты работы [Black et al., 2006] по корейскому рынку. В итоге получен индекс, сходный по составу с полученным в [Varshney et al., 2012]. Он включает в себя три фактора: конфликт между акционерами и менеджерами, характеристики совета директоров и соблюдение прав акционеров. Далее приводится более детальное описание компонентов индекса.

Глубина агентского конфликта между менеджерами и акционерами измеряется с помощью следующих фиктивных переменных:

- *ind_dummy* — процентная доля независимых директоров в совете. Чем выше этот показатель, тем более эффективен совет директоров, а значит, тем больше у него стимулов регулировать конфликты между акционерами и менеджерами. В случаях, когда доля независимых директоров больше 40%, итоговая фиктивная переменная *independent* равна 1, если менее 40% — 0;
- *duality* — равна 1, если генеральный директор не является председателем совета директоров, и 0 — в противном случае;
- *audit_dummy* — равна 1 при наличии комитета по аудиту и 0 — в противном случае;
- *nom_dummy* — равна 1 при наличии комитета по выдвижению кандидатур и 0 — в противном случае;
- *comp_dummy* — равна 1 при наличии комитета по вознаграждению и 0 — в противном случае;
- *site_dummy* — равна 1, если на веб-сайте компании имеется специальный раздел с соответствующей информацией о политике корпоративного управления, и 0 — в противном случае;

Наконец, переменная *agency_index* представляет собой сумму значений шести компонентов, описанных выше.

Второй компонент индекса описывает **совет директоров** и рассчитывается на основе семи переменных:

- *ndir_category* — численность совета. Эта переменная является результатом преобразования числа членов совета директоров с использованием схемы, представленной в табл. 1 [Varshney et al., 2012];
- *bod_bonus_dummy* — равна 1, если у членов совета директоров компании имеются бонусы, и 0 — в противном случае;

Т а б л и ц а 1

Схема пересчета числа директоров в новую переменную

Table 1

Conversion Values Expressing the Number of Directors as a New Variable

Число директоров в совете	Значение переменной
< 6	0,5
6–7	0,65
8–9	0,8
10–11	0,9
12–13	0,95
> 13	0,9

- *outside_adv_dummy* — равна 1, если компания нанимает специальных внешних консультантов в качестве членов совета директоров, и 0 — в противном случае;
- *sec_vote_dummy* — равна 1, если в совете есть система тайного голосования, и 0 — в противном случае;
- *ceo_plan_dummy* — равна 1, если компания публикует планы генерального директора и членов правления, и 0 — в противном случае;
- *gp_dummy* — равна 1, если компания имеет специальные золотые парашютные программы для членов совета директоров и руководителей, и 0 — в противном случае;
- *change_agr_dummy* — равна 1, если члены совета могут изменить условия соглашения с генеральным директором, и 0 — в противном случае;
- *sp_meet_dummy* — равна 1, если члены правления имеют возможность собирать внеплановые собрания совета директоров, и 0 — в противном случае.

Наконец, переменная *board_index* представляет собой сумму значений семи переменных, описанных выше.

Соблюдение прав акционеров — последний блок индекса. Переменная *shareholders_index* включает в себя 5 фиктивных переменных:

- *call_meet_dummy* — равна 1, если акционеры могут созывать собрания правления, и 0 — в противном случае;
- *change_size_dummy* — равна 1, если акционеры могут изменить размер совета директоров, и 0 — в противном случае;
- *convene_dummy* — равна 1, если требования, необходимые для созыва специальных собраний, подробно изложены;
- *deriv_dummy* — равна 1, если компания раскрывает подробные данные о производных финансовых инструментах, и 0 — в противном случае;

- *sh_rights_dummy* — равна 1, если компания публикует права акционеров и объясняет свою политику, и 0 — в противном случае.

Наконец, все три компонента включены в переменную *cg_index*, суммирующую *agency_index*, *board_index* и *shareholders_index*.

В последующих формулах и таблицах эффективность компании представлена переменной *qtobin* (*firm performance*), а доля собственности мажоритария указана как переменная *tim/delta_tim* или *hedge/delta_hedge* для гипотез 1 и 2 соответственно. Модель (на примере проверки гипотезы 1) формализована следующим образом:

$$\Delta_{tim_{it}} = \gamma_1 cg_index_{it-1} + \gamma_2 qtobin_{it-1} + \gamma_3 size_{it} + \phi_{it}, \quad (1)$$

$$cg_index_{it} = \beta_1 \Delta_{tim_{it-1}} + \beta_2 top2_{it-1} + \beta_3 lev_{it} + \beta_4 size_{it} + \varphi_{it}, \quad (2)$$

$$qtobin_{it} = \alpha_1 \Delta_{tim_{it-1}} + \alpha_2 cg_index_{it} + \alpha_3 lev_{it} + \alpha_4 size_{it} + \varepsilon_{it}. \quad (3)$$

Все переменные перечислены в табл. П1 в Приложении.

Начинаем с трех уравнений, описывающих изменения в уровне доли владения мажоритария, эффективности компании и качестве корпоративного управления для учета панельного характера данных и фиксированных эффектов.

Учитывая эндогенный характер данных, используем лагированные переменные, а также дополнительно рассматриваем результаты, полученные при построении 2SLS-моделей. Для построения этих моделей оцениваем влияние изменения уровня владения мажоритарным пакетом на качество корпоративного управления, используя в качестве инструмента возраст компании.

3. Результаты

В табл. 2 представлены результаты оценки модели для подгруппы традиционных инвесторов, что позволяет проверить гипотезы 1a, 1b и 1c. Описательная статистика переменных представлена в табл. П2 Приложения.

В столбцах (1) и (2) показано, что традиционные инвестиционные менеджеры входят в компании, для которых характерен высокий уровень корпоративного управления. В первом столбце продемонстрирован этот эффект на всей выборке компаний, где ТИМ — крупнейший инвестор. Во втором столбце доказана робастность для подвыборки компаний, где доля ТИМ снижается, то есть традиционные инвестиционные менеджеры выходят (как правило, частично) из компании. Результаты в столбце (3) показывают, что со временем увеличение доли ТИМ в компании приводит

Т а б л и ц а 2

Результаты оценки модели для традиционных инвестиционных менеджеров

T a b l e 2

Results for Traditional Investment Managers

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Variables	delta_tim	delta_tim	cg_index	cg_index	qtobin
Hypothesis	1a	1a	1b	1b	1c
<i>L.cg_index</i>	0,106** (0,046)	0,279*** (0,090)			
<i>L.qtobin</i>	0,141* (0,079)	0,305*** (0,111)			
<i>Size</i>	0,263 (0,180)	0,155 (0,242)	0,997*** (0,096)	0,372* (0,200)	-0,092*** (0,034)
<i>L.delta_tim</i>			0,011** (0,005)	0,899*** (0,179)	0,005** (0,003)
<i>L.maj1</i>			-0,018* (0,009)	-0,480*** (0,094)	
<i>cg_index</i>					0,032*** (0,009)
<i>Lev</i>					-0,420*** (0,117)
Constant	-3,753*** (1,330)	-7,204*** (1,887)	3,767*** (0,768)	13,518*** (2,338)	2,556*** (0,250)
Observations	5371	2565	6011	5991	5989
Number of id	1144	1019	1146	1143	1142
F stat / Wald_chi2	4,833	5,748	39,94	71 006,97	8,795
Prob > F	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000

Примечания: 1. В таблице представлены результаты оценки регрессий на панельных данных с учетом фиксированных эффектов по компаниям. 2. В столбце (5) регрессия с инструментальной переменной. 3. Стандартные ошибки приведены в скобках. Уровни значимости коэффициентов: *** — $p < 0,01$, ** — $p < 0,05$, * — $p < 0,1$.

к росту качества корпоративного управления. Этот результат соответствует нашим представлениям об активном вмешательстве ТИМ в принятие решений в компании, а также о том, что горизонт инвестирования ТИМ долгосрочный — именно это заставляет инвестировать в корпоративное управление, так как эффект таких инвестиций, как правило, отложенный.

В целях учета эндогенности в последнем уравнении также использован двухшаговый метод оценки с инструментальной переменной и фиксированными эффектами. Введено лагированное изменение доли традиционных инвестиционных менеджеров как эндогенной переменной. В качестве инструмента для традиционных инвестиционных менеджеров использовано разбиение компаний по возрасту по квартилям. Учет эндогенности позволяет продемонстрировать устойчивость знаков коэффициентов. Стоит отметить, что коэффициенты при изменении доли ТИМ и доле мажоритариев заметно выше (столбец (4)).

Наконец, в столбце (5) показано, что рост доли мажоритарного традиционного инвестиционного менеджера оценивается рынком положительно, хотя эффект не велик (при росте пакета мажоритария на 10 п.п. коэффициент Q-Тобина растет на 5 п.п.).

На основе проведенных расчетов можно сделать вывод, что гипотеза 1a не отвергается: увеличение уровня корпоративного управления приводит к росту доли в собственности мажоритариев, представленных традиционными инвестиционными менеджерами. Это демонстрирует желание традиционных фондов инвестировать в уже сильные компании. Для них это дешевле, чем полностью перекраивать управление в компании самим. При этом мы видим, что доля владения мажоритарного акционера положительно влияет на уровень корпоративного управления. Кроме того, подтверждена гипотеза 1b о существенном вмешательстве ТИМ во внутренние решения компании и значимом вкладе ТИМ в корпоративное управление за счет отсутствия выраженной краткосрочной ориентации (*short-termism*). Гипотеза 1c также нашла подтверждение в эконометрических результатах, что, на наш взгляд, является следствием влияния традиционных инвестиционных менеджеров на корпоративное управление.

Далее рассмотрим результаты тестирования гипотез для хедж-фондов, для которых гораздо более характерен краткосрочный горизонт инвестирования. Результаты исследования для активных хедж-фондов представлены в табл. 3.

В столбцах (1) и (2) показано, что увеличение доли хедж-фондов в компании приводит к снижению качества корпоративного управления. Данный результат соответствует нашим представлениям об активном вмешательстве этих фондов в принятие решений в компании, а также о краткосрочности их горизонта инвестирования. Именно это провоцирует быстрое негативное воздействие на качество корпоративного управления. Отметим, что результаты робастны между периодами. В целях учета эндогенности также использован двухшаговый метод оценки с инструментальной переменной и фиксированными эффектами. Увеличение доли хедж-фондов введено как эндогенная переменная (столбец (3)). Учет эндогенности позволяет продемонстрировать устойчивость знаков коэффициентов, причем сами коэффициенты значимо больше.

В столбцах (4) и (5) показано, что рост доли мажоритарного хедж-фонда не оценивается рынком как значимый положительный или отрицательный сигнал. Таким образом, гипотеза 2b не подтверждается. Здесь, вероятно, мы сталкиваемся с ограничением исследования из-за размера выборки. Хедж-фонды не так часто встречаются среди крупнейших мажоритарных инвесторов, поэтому дальнейшие исследования с учетом более мелких пакетов акций может улучшить понимание их влияния на компании.

Т а б л и ц а 3

Результаты оценки модели для подгруппы хедж-фондов

Table 3

Results for Hedge Funds

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Variables	cg_index	cg_index	cg_index	qtobin	qtobin
<i>delta_hedge</i>	-0,037*** (0,011)		-0,378** (0,186)	-0,023* (0,012)	
<i>size</i>	0,148 (0,154)	0,336 (0,236)	0,435 (0,444)	0,327 (0,290)	-0,037 (0,265)
<i>L.top2</i>	-0,035*** (0,012)		-0,273** (0,132)		
<i>L.delta_hedge</i>		-0,026** (0,011)			0,003 (0,013)
<i>cg_index</i>				0,084 (0,103)	0,139 (0,097)
<i>L.lev</i>				2,092** (0,965)	
<i>lev</i>					2,586*** (0,987)
<i>Constant</i>	10,401*** (1,045)	7,953*** (1,581)	15,234*** (3,837)	-1,271 (2,131)	0,708 (2,120)
Observations	308	274	308	289	287
Number of id	142	126	142	131	133
F stat/ Wald_chi2	4,448	4,209	7459,3	2,479	3,539
Prob > F	0,005	0,016	0,000	0,046	0,009

Примечания: 1. В таблице представлены результаты оценки регрессий на панельных данных с учетом фиксированных эффектов по компаниям. 2. В столбце (4) регрессия с инструментальной переменной. 3. Стандартные ошибки приведены в скобках. 4. Уровни значимости коэффициентов: *** — $p < 0,01$, ** — $p < 0,05$, * — $p < 0,1$.

Наши результаты подтверждают основную идею о том, что в зависимости от конкретного типа инвестора и его стратегии (краткосрочной или не слишком краткосрочной) наблюдается разнонаправленное влияние институциональных инвесторов на качество корпоративного управления и в целом на рыночную оценку эффективности компании.

Заключение

Значимый рост концентрации собственности в последние годы заставляет пересмотреть классические теории корпоративных финансов, основанные на предположении о компаниях с распыленной структурой собственности. В условиях роста доли собственности мажоритариев можно ожидать усиления их влияния как на агентские издержки, так и на уровень корпоративного управления и эффективность компании.

Настоящее исследование посвящено анализу влияния изменений доли мажоритарных акционеров в компаниях США на

качество корпоративного управления в этих компаниях и их эффективность. Показана недостаточность исследования влияния институциональных инвесторов на корпоративное управление и эффективность компании, так как разные группы институциональных инвесторов преследуют различные цели и ориентируются на различные инвестиционные горизонты. В зависимости от мотивов мажоритарные акционеры могут как улучшить систему корпоративного управления, так и усугубить недостатки существующей.

Проведенное нами исследование на данных компаний США из индекса Russell 3000 за 2004–2015 годы показало, что повышения качества корпоративного управления и эффективности компании стоит ожидать в случае роста доли собственности, находящейся в руках традиционных инвестиционных менеджеров. Отсутствие выраженного шорт-термизма, или краткосрочного горизонта инвестирования, позволяет традиционным инвестиционным менеджерам инвестировать в корпоративное управление, тем самым влияя на эффективность компании. В то же время при увеличении доли собственности хедж-фондов не стоит ожидать роста эффективности и качества корпоративного управления. Активные хедж-фонды, нацеленные на краткосрочные цели, оказывают негативное влияние на уровень корпоративного управления.

Работа имеет ряд ограничений. Во-первых, часть факторов индекса корпоративного управления представлена фиктивными переменными, и мы не можем измерить степень влияния данных факторов, а лишь фиксируем его наличие. Во-вторых, в моделях предполагается эндогенность увеличения доли мажоритариев и корпоративного управления. Мы решаем эту проблему технически, используя двухшаговые модели оценки с фиксированными эффектами и инструментальными переменными.

Результаты работы позволяют больше узнать о механизмах влияния крупнейших акционеров на корпоративное управление. Во-первых, мы продемонстрировали, что крупнейшие акционеры могут изменить уровень корпоративного управления в компании для достижения поставленных целей. Это означает, что остальные инвесторы на рынке способны предсказывать изменения в качестве корпоративного управления и эффективности исходя из информации об изменении доли мажоритарного собственника. Во-вторых, мы показали, что в зависимости от типа мажоритарного акционера и его инвестиционного горизонта эти изменения могут быть как положительными, так и отрицательными. В частности, было выявлено негативное влияние активных хедж-фондов. Этот результат требует более тщательного дальнейшего анализа и выработки законодательных предложений по ответственности таких фондов.

Приложение

Appendix

Таблица П 1

Определения переменных, используемых в модели

Table A 1

Definitions of Variables

Переменная	Описание/Определение
<i>cg_index</i>	Индекс корпоративного управления, рассчитанный на основе трех компонентов ^a
<i>qtobin</i>	Эффективность компании, Q-Tobin, отношение рыночной стоимости собственного капитала компании к его балансовой стоимости
<i>Tim</i>	Доля собственности крупнейшего акционера компании, являющегося традиционным инвестиционным менеджером
<i>delta-tim</i>	Изменение доли собственности крупнейшего акционера компании, являющегося традиционным инвестиционным менеджером
<i>hedge</i>	Доля собственности крупнейшего акционера компании, являющегося хедж-фондом
<i>delta_hedge</i>	Изменение доли собственности крупнейшего акционера компании, являющегося хедж-фондом
<i>top2</i>	Доля собственности в руках первых двух крупнейших акционеров
<i>maj1</i>	Доля собственности крупнейшего акционера (%)
<i>Size</i>	Натуральный логарифм совокупных активов компании.
<i>Age</i>	Возраст компании
<i>Lev</i>	Отношение балансовой стоимости совокупного долга к балансовой стоимости совокупного капитала

^a Подробнее о расчете в разделе 2 «Дизайн исследования».

Таблица П 2

Описательная статистика используемых в модели переменных

Table A 2

Descriptive Statistics for Variables

Variable	Obs	Mean	Standard deviation	Min	Max
<i>tim</i>	10 693	10,325	4,647	0,016	100
<i>delta_tim</i>	9760	−0,200	4,465	−55,611	25,243
<i>hedge</i>	1149	15,956	12,269	0,274	84,269
<i>delta_hedge</i>	610	−0,646	7,691	−46,573	70,867
<i>maj1</i>	17 960	15,697	13,200	0,016	100
<i>cg_index</i>	10 464	10,931	2,345	0,500	16,95
<i>qtobin</i>	17 940	2,243	1,634	0,275	10,477
<i>size</i>	17 630	6,985	2,094	0,000	16,880
<i>lev</i>	17 627	0,219	0,224	0,000	1,274

References

1. Aggarwal R., Erel I., Starks L. Influence of Public Opinion on Investor Voting and Proxy Advisors. *SRRN*, 2015, July. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2447012.
2. Aguilera R. V., Cuervo-Cazurra A. Codes of Good Governance. *Corporate Governance: An International Review*, 2009, vol. 17, pp. 376-387.
3. Aslan H., Kumar P. The Product Market Effects of Hedge Fund Activism. *Journal of Financial Economics*, 2016, vol. 119, pp. 226-248.
4. Barclay M. J., Holderness C.G., Sheehan D. P. Private Placements and Managerial Entrenchment. *Journal of Corporate Finance*, 2007, vol. 13, pp. 461-484.
5. Bebchuk L. A., Cohen A., Ferrell A. What Matters in Corporate Governance? *Review of Financial Studies*, 2004, vol. 22, pp. 783-827.
6. Becht M., Franks J., Grant J., Wagner H. F. Returns to Hedge Fund Activism: An International Study. *The Review of Financial Studies*, 2017, vol. 30, no. 9, pp. 2933-2971.
7. Bhagat S., Black B. The Non-Correlation Between Board Independence and Long-Term Firm Performance. *Journal of Corporation Law*, 2002, vol. 27, pp. 231-272.
8. Black B., Jang H., Kim W. Does Corporate Governance Affect Firms' Market Values? Evidence from Korea. *Journal of Law, Economics, and Organization*, 2006, vol. 22, no. 2, pp. 366-413.
9. Bravo-Urquiza F., Moreno-Ureba E. Does Compliance with Corporate Governance Codes Help to Mitigate Financial Distress? *Research in International Business and Finance*, 2021, vol. 55, 101344.
10. Charles A. Private Equity Performance: A Survey. *Annual Review of Financial Economics*, 2015, vol. 7, pp. 597-614.
11. Chen R. R., Guedhami O., Yang Y., Zaynutdinova G. R. Corporate Governance and Cash Holdings: Evidence from Worldwide Board Reforms. *Journal Of Corporate Finance*, 2020, vol. 65, 101771.
12. Cheung Y.-L., Thomas Connelly J., Limpaphayom P., Zhou L. Do Investors Really Value Corporate Governance? Evidence from the Hong Kong Market. *Journal of International Financial Management & Accounting*, 2007, vol. 18, pp. 86-122.
13. Chrisostomos F., Ozkan A. The Impact of Managerial Entrenchment on Agency Costs: An Empirical Investigation Using UK Panel Data. *European Financial Management*, 2009, vol. 15, pp. 497-528.
14. Claessens S., Djankov S., Fan J., Lang L. Disentangling the Incentive and Entrenchment Effects of Large Shareholdings. *Journal of Finance*, 2002, vol. 57, pp. 2741-2771.
15. Dharwadkar R., George G., Brandes P. Privatization in Emerging Economies: An Agency Theory Perspective. *Academy of Management Review*, 2000, vol. 25, pp. 650-669.
16. Dyck A., Zingales L. Private Benefits of Control: An International Comparison. *Journal of Finance*, 2004, vol. 59, pp. 537-600.
17. Faccio M., Lang L., Young L. Dividends and Expropriation. *The American Economic Review*, 2001, vol. 91, pp. 54-78.
18. Faure-Grimaud A., Gromb D. Public Trading and Private Incentives. *The Review of Financial Studies*, 2004, vol. 17, pp. 985-1014.
19. Franks J., Mayer C. Corporate Ownership and Control in the UK, Germany, and France. *Journal of Applied Corporate Finance*, 1997, vol. 9, no. 4, pp. 30-45.
20. Fulghieri P., Sevilir M. Size and Focus of a Venture Capitalist's Portfolio. *The Review of Financial Studies*, 2009, vol. 22, pp. 4643-4680.
21. Ghaly M., Dang V. A., Stathopoulos K. Institutional Investors' Horizons and Corporate Employment Decisions. *Journal of Corporate Finance*, 2020, vol. 64, 101634.
22. Gompers P., Ishii J., Metrick A. Corporate Governance and Equity Prices. *Quarterly Journal of Economics*, 2003, vol. 118, pp. 107-155.
23. Gompers P. A., Gornall W., Kaplan S. N., Strebulaev I. A. How Do Venture Capitalists Make Decisions? *Journal of Financial Economics*, 2020, vol. 135, no. 1, pp. 169-190.

24. Goranova M., Ryan L. V. Shareholder Activism: A Multidisciplinary Review. *Journal of Management*, 2014, vol. 40, pp. 1230-1268.
25. Gregor K., Berg N., Lewis B. Piggybacking and Double-Dipping: What Asset Managers Can Learn from the Life Sciences' Experience with the SEC and the IRS. *Journal of Taxation and Regulation of Financial Institutions*, 2016, vol. 30, pp. 11-22.
26. Hirst S., Bebchuk L. The Specter of the Giant Three. *Boston University Law Review*, 2019, vol. 99, no. 3, pp. 721.
27. Ho J., Huang C. J., Karuna C. Large Shareholder Ownership Types and Board Governance. *Journal of Corporate Finance*, 2020, vol. 65, pp. 101-115.
28. Hoi C. K., Robin A. Agency Conflicts, Controlling Owner Proximity, and Firm Value: An Analysis of Dual-Class Firms in the United States. *Corporate Governance: An International Review*, 2010, vol. 18, pp. 124-135.
29. Holderness G. The Myth of Diffuse Ownership in the United States. *Review of Financial Studies*, 2009, vol. 22, pp. 1377-1408.
30. Jensen M. Agency Costs of Free Cash Flow, Corporate Finance, and Takeovers. *American Economic Review*, 1986, vol. 76, pp. 323-329.
31. Kanninen V., Keuschnigg C. Start-Up Investment with Scarce Venture Capital Support. *Journal of Banking and Finance*, 2004, vol. 28, pp. 1935-1959.
32. Kempf E., Manconi A., Spalt O. Distracted Shareholders and Corporate Actions. *Review of Financial Studies*, 2017, vol. 30, pp. 1660-1695.
33. Love I. Corporate Governance and Performance Around the World: What We Know and What We Don't. *The World Bank Observer*, 2011, vol. 26, no. 1, pp. 42-70.
34. Marler J. H., Faugère C. Shareholder Activism and Middle Management Equity Incentives. *Corporate Governance: An International Review*, 2010, vol. 18, pp. 313-328.
35. Maury B., Pajuste A. Multiple Large Shareholders and Firm Value. *Journal of Banking & Finance*, 2005, vol. 29, pp. 1813-1834.
36. McCahery J. A., Sautner Z., Starks L. T. Behind the scenes: The Corporate Governance Preferences of Institutional Investors. *The Journal of Finance*, 2016, vol. 71, no. 6, pp. 2905-2932.
37. McNulty T., Nordberg D. Ownership, Activism and Engagement: Institutional Investors as Active Owners. *Corporate Governance: An International Review*, 2016, vol. 24, no. 3, pp. 346-358.
38. Renders A., Gaeremynck A. Corporate Governance, Principal-Principal Agency Conflicts, and Firm Value in European Listed Companies. *Corporate Governance: An International Review*, 2012, vol. 20, pp. 125-143.
39. Renders A., Gaeremynck A., Sercu P. Corporate-Governance Ratings and Company Performance: A Cross-European Study. *Corporate Governance: An International Review*, 2010, vol. 18, pp. 87-106.
40. Ryan Jr., H. E., Wiggins III R. A. Who Is in Whose Pocket? Director Compensation, Board Independence, And Barriers To Effective Monitoring. *Journal Of Financial Economics*, 2004, vol. 73, pp. 497-524.
41. Schiehl E., Ahmadjian C., Filatotchev, I. National Governance Bundles Perspective: Understanding the Diversity of Corporate Governance Practices at the Firm and Country Levels. *Corporate Governance: An International Review*, 2014, vol. 22, pp. 179-184.
42. Varshney P., Kaul V., Vasal V. Corporate Governance Index and Firm Performance: Empirical Evidence from India. SSRN, 2012, April. <http://ssrn.com/abstract=2103462>.
43. Volkova E. Blockholders Diversity: Effect of Polyphony on the Power of Monitoring. SSRN, 2018. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3047469.

Экономика природопользования

Потенциал биоэнергетики в декарбонизации экономики России

Георгий Владимирович Сафонов

ORCID: 0000-0001-6568-8318

Кандидат экономических наук, главный научный сотрудник, Европейский институт леса (Финляндия, Йозенсуу, 80100, Илиопистокату 6B).
E-mail: gvsafonov@gmail.com

Александра Леонидовна Дорина

ORCID: 0000-0003-2323-3053

Научный сотрудник Центра экономики окружающей среды и природных ресурсов, НИУ ВШЭ (РФ, 101000, Москва, Мясницкая ул., 20).
E-mail: abondarenko@hse.ru

Михаил Львович Козельцев

ORCID: 0000-0002-0817-430X

Кандидат экономических наук, директор Центра экономики окружающей среды и природных ресурсов, НИУ ВШЭ (РФ, 101000, Москва, Мясницкая ул., 20).
E-mail: mkozeltsev@hse.ru

Анастасия Алексеевна Семакина

ORCID: 0000-0003-4417-3432

Аспирант факультета мировой экономики и мировой политики, НИУ ВШЭ (РФ, 101000, Москва, Мясницкая ул., 20).
E-mail: ansemakina@gmail.com

Владимир Юрьевич Поташников

ORCID: 0000-0001-9237-3100

Старший научный сотрудник, Центр экономического моделирования энергетики и экологии, РАНХиГС (РФ, 119571, Москва, пр. Вернадского, 82–84).
E-mail: potashnikov@ranepa.ru

Аннотация

Россия является одним из крупнейших источников выбросов парниковых газов в мире, но обладает огромным потенциалом использования безуглеродных энергоресурсов, в том числе биотоплива. В рамках обязательств по Парижскому климатическому соглашению ООН для предотвращения роста глобальной температуры более чем на 1,5–2° С в текущем столетии Россия объявила о достижении углеродной нейтральности не позднее 2060 года. Анализ сценариев низкоуглеродного развития экономики России, проведенный с использованием модели TIMES-Russia, показал, что глубокая декарбонизация с минимальными издержками невозможна без использования биотоплива. Наряду с повышением энергоэффективности, развитием возобновляемой энергетики, применением технологий улавливания и захоронения углерода масштабное использование биоэнергетики позволяет уже к 2050 году добиться сокращения энергетических выбросов CO₂ на 80–90% в сравнении с уровнем 2010 года. Богатая природноресурсная база и современные технологии дают возможность увеличить производство биоэнергии до уровней, превышающих суммарную генерацию электроэнергии атомными и гидроэлектростанциями, уже к 2050 году. Конкурентные преимущества, которыми обладает Россия, позволяют стране занять лидирующее место на мировом рынке современного биотоплива, особенно в условиях зеленого энергетического перехода, декарбонизации мировой экономики, введения платы за выбросы углерода. Биоэнергетика не рассматривается как приоритетное направление в Энергетической стратегии России до 2035 года и планах низкоуглеродного развития до 2050 года. Результаты настоящего исследования позволяют более адекватно оценить потенциал биоэнергетики в выполнении обязательств по Парижскому соглашению и глубокой декарбонизации экономики России.

Ключевые слова: Парижское соглашение, парниковые газы, биотопливо, низкоуглеродное развитие.
JEL: D72, F53, O44, Q21, P20.

Модельные расчеты и разработка сценариев в настоящей работе выполнены в рамках гранта, предоставленного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации (Соглашение от 25.04.2022 № 075–15-2022-325). Авторы выражают благодарность М. Г. Сафонову, А. Г. Сизонову, А. В. Стеценко и другим коллегам за научный вклад в проведение данного исследования, обсуждение результатов и подготовку публикации.

Статья поступила в редакцию в сентябре 2022 года

Environmental Economics

Potential Role of Bioenergy in Decarbonizing Russia's Economy

Georgy V. Safonov

ORCID: 0000-0001-6568-8318

Cand. Sci. (Econ.), Principal Scientist,
European Forest Institute,^a
gvsafonov@gmail.com ORCID

Alexandra L. Dorina

ORCID: 0000-0003-2323-3053

Research Fellow, National Research University
Higher School of Economics,^b
abondarenko@hse.ru

Mikhail L. Kozeltsev

ORCID: 0000-0002-0817-430X

Cand. Sci. (Econ.), Director, Center for Environmental
and Natural Resource Economics, National Research
University Higher School of Economics,^b
mkozeltsev@hse.ru

Anastasiya A. Semakina

ORCID: 0000-0003-4417-3432

Postgraduate Student, Department of Global Economy
and Global Politics, National Research University
Higher School of Economics,^b
ansemakina@gmail.com

Vladimir Yu. Potashnikov

ORCID: 0000-0001-9237-3100

Senior Researcher, Russian Presidential Academy
of National Economy and Public Administration,^c
potashnikov@ranepa.ru

^a Yliopistokatu 6B, 80100 Joensuu, Finland

^b 20, Myasnitskaya, Moscow, 101000, Russian Federation

^c 82–84, Vernadskogo pr., Moscow, 119571, Russian
Federation

Abstract

Russia is one of the world's chief emitters of greenhouse gases even though it has vast potential to use zero-carbon energy resources, particularly biofuels. In order to prevent global warming above 1.5–2° C, Russia announced its commitment under the UN Paris Agreement to reach carbon neutrality by 2060. Analysis of the low-carbon development scenarios based on the RU-TIMES model developed for Russia indicates that cost-effective pathways toward deep decarbonization of the national economy are not feasible without extensive use of biofuels. By 2050 bioenergy together with improved energy efficiency, solar and wind power, and carbon capture and storage technologies could result in CO₂ emissions from domestic energy production that are 80–90% less than in 2010. Russia's rich store of natural resources and innovative technologies offer opportunities to increase domestic production of bioenergy by 2050 to levels comparable with the output from all of its nuclear and hydropower plants. Russia's competitive advantages could make it a world leader in modern bioenergy markets, especially during the transition to green energy, decarbonization of the global economy, and international carbon pricing. However, developing bioenergy is not a priority for either the Russian Energy Strategy Through 2035 or the Low-Carbon Development Strategy Through 2050. This study provides more accurate estimates of the potential for bioenergy to fulfill Russia's Paris Agreement commitments and thoroughly decarbonize its economy.

Keywords: Paris Agreement, greenhouse gases, biofuel, low carbon development.

JEL: D72, F53, O44, Q21, P20.

Acknowledgements

The scenario modelling in this study was prepared under a research grant provided by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (ID: 075–15-2022-325). The authors are grateful to M. Safonov, A. Sizonov, A. Stetsenko and other colleagues for their contribution to this scientific research, discussion of the findings, and preparation for publication.

1. Мировая климатическая политика и Россия

Глобальное изменение климата является одним из важнейших экологических вызовов для человечества в XXI веке. Стремительный рост потребления ископаемых видов топлива, уничтожение лесных экосистем и другие антропогенные воздействия привели к увеличению концентрации углекислого газа в атмосфере на 50% и росту среднегодовой температуры на поверхности Земли на 1,1°С по сравнению с серединой XIX века¹. Дальнейшее развитие мировой экономики без учета климатических рисков, наращивание выбросов парниковых газов (ПГ) и сокращение углерод-депонирующего потенциала лесов грозит дополнительным ростом температуры и глобальным перераспределением осадков, что приведет к воздействию на здоровье населения, разрушению инфраструктуры, дефициту водных ресурсов, обострению проблемы продовольственной безопасности и другим катастрофическим последствиям. Потери для мировой экономики при отсутствии действенных мер по борьбе с климатическими изменениями могут составить в текущем столетии от 5 до 20% ВВП ежегодно [Stern, 2007]. Растущий ущерб от погодных катаклизмов подтверждается данными страховых компаний: по оценкам *Munich RE*, глобальные потери от ураганов и лесных пожаров в 2020 году уже достигли 210 млрд долл., что на 27% больше, чем годом ранее².

Важнейшим направлением международных усилий по борьбе с глобальным потеплением является снижение выбросов в атмосферу углекислого газа, метана и других парниковых газов, а также увеличение поглощения углерода в лесном и сельском хозяйстве. Рамочная конвенция ООН об изменении климата (РКИК), вступившая в силу в 1994 году, определяет основные механизмы координации национальных политик и мер в области климата. После завершения действия Киотского протокола к РКИК в 2020 году ключевым международным документом стало Парижское соглашение, одна из основных целей которого — сокращение объемов выбросов ПГ (декарбонизация) и достижение углеродной нейтральности мировой экономики в ближайшие десятилетия³. Сто-

¹ Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change / V. Masson-Delmotte et al. (eds.), IPCC. Cambridge, UK; New York, NY, USA: Cambridge University Press, 2021.

² The Natural Disaster Figures for 2020. Munich RE, 2021. <https://www.munichre.com/en/company/media-relations/media-information-and-corporate-news/media-information/2021/2020-natural-disasters-balance.html>.

³ Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5°C Above Pre-Industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty / V. Masson-Delmotte et al. (eds.), IPCC. Cambridge, UK; New York, NY, USA: Cambridge University Press, 2018.

роны соглашения представили свои предложения о национальных вкладах по уменьшению воздействия на климатическую систему до 2030 года, однако пока предлагаемых мер по снижению нетто-выбросов ПГ недостаточно для достижения цели Парижского соглашения по сдерживанию роста температуры, требуются гораздо более значимые усилия. К 2030 году необходимо обеспечить дополнительное сокращение ежегодных объемов выбросов на 10–16 млрд тонн CO_2 -эквивалента для целевого показателя 2°C и на 25–30 млрд тонн CO_2 -эквивалента для целевого показателя $1,5^\circ\text{C}$ ⁴.

Достижение углеродной нейтральности требует реализации политик и мер во многих отраслях и секторах экономики, однако ведущую роль играет энергетика. Снижение потребления ископаемого топлива и увеличение использования безуглеродных источников энергии должно обеспечить наибольший вклад в сокращение глобальных выбросов ПГ. При этом биоэнергетика может сыграть исключительно важную роль на мировом уровне: по оценкам Международного энергетического агентства, в сценарии достижения нулевых нетто-выбросов к середине XXI века выработка энергии на основе биоэнергетических источников уже к 2030 году может превысить генерацию энергии на угольных электростанциях и стать сопоставимой с суммарной выработкой энергии на атомных, солнечных и ветровых электростанциях мира.

Россия является одним из крупнейших источников выбросов ПГ на планете. На долю энергетики приходится около 70% национальных выбросов парниковых газов, прежде всего связанных с добычей, транспортировкой и сжиганием ископаемых видов топлива⁵. Объявленная в 2021 году цель достижения углеродной нейтральности экономики России не позднее 2060 года⁶ потребует существенной трансформации энергетического баланса страны в пользу безуглеродных энергоисточников. Россия обладает огромным потенциалом по использованию биотоплива, которое позволит добиться существенного снижения выбросов ПГ уже к 2050 году.

Цель настоящего исследования состоит в разработке долгосрочных сценариев низкоуглеродного развития в отраслях экономики России, связанных с производством и потреблением энергии, на которые приходится более 80% ежегодных выбросов CO_2 , с учетом роли биоэнергетического сектора. Основной акцент в работе сделан на потенциале снижения антропогенных выбро-

⁴ Emissions Gap Report 2021: The Heat Is On — A World of Climate Promises Not Yet Delivered. Nairobi. UN Environment Programme. 2021.

⁵ The National GHG Inventory Submission to the UNFCCC by the Russian Federation, 2022. <https://unfccc.int/ghg-inventories-annex-i-parties/2022>.

⁶ Россия будет добиваться углеродной нейтральности к 2060 году. <https://news.un.org/ru/story/2021/10/1411842>.

сов CO₂ до 2050 года в электроэнергетике, черной металлургии, нефтегазовом секторе, ЖКХ, транспорте и ряде других секторов экономики. Вопросы депонирования парниковых газов в лесном и сельском хозяйстве в исследовании не рассматриваются, однако они имеют важное значение для климатической политики России с учетом ее огромных лесных и земельных ресурсов⁷.

В работе используется репрезентативная энергетическая модель частичного равновесия TIMES-Russia, подготовленная на базе модельного комплекса, разработанного в рамках программы ETSAP Международного энергетического агентства⁸. Российская версия модели TIMES была сформирована и откалибрована специалистами РАНХиГС с участием экспертов НИУ ВШЭ, в том числе были разработаны сценарии долгосрочного развития экономики России. На основе официальных данных, прогнозов и стратегий развития экономики и отдельных отраслей, докладов международных организаций сформулированы сценарии развития до 2050 года, направленные на значительное сокращение выбросов парниковых газов, определены технологии и ресурсный потенциал, необходимые для успешной декарбонизации российской экономики с обеспечением роста ВВП и благосостояния населения страны. Проанализированы основные направления декарбонизации до 2050 года, которые позволят выполнить национальные климатические цели, заявленные в Парижском соглашении.

2. Обзор литературы

Сценарии глубокой декарбонизации экономики разрабатываются многими странами мира. Один из первых международных научных проектов в этой области был инициирован в 2013 году по предложению бывшего генерального секретаря ООН Пан Ги Муна (Deep Decarbonization Pathways Project). Полученные результаты были опубликованы в ряде докладов⁹, а также использованы при подготовке некоторых положений Парижского соглашения. Разработанные в рамках проекта методологии стали основой

⁷ По данным Национального кадастра выбросов и абсорбции парниковых газов РФ, нетто-поглощение углерода лесами составляет около 600 млн тонн CO₂ в год, а объем антропогенных выбросов ПГ достигает примерно 2200 млн тонн CO₂-эквивалента в год (по состоянию на 2020 год). Природно-климатические и антропогенные факторы, включая лесные пожары, болезни и вредителей леса, заготовку древесины, незаконные рубки, в перспективе до 2050 года будут оказывать негативное влияние и сокращать потенциал лесов по депонированию углерода [Замолдчиков, Краев, 2016].

⁸ Методологические и другие материалы об оригинальной модели TIMES представлены на веб-сайте: <https://iea-etsap.org/index.php/etsap-tools/model-generators/times>.

⁹ См., например: Deep Decarbonization Pathways 2014 Report. Paris: IDDRI, 2014; Deep Decarbonization Pathways 2015 Synthesis Report. Paris: IDDRI, 2015.

для проектирования сценариев декарбонизации в десятках стран мира [Waisman et al., 2020], а научные результаты легли в основу национальных стратегий достижения углеродной нейтральности Германии, США и ряда других стран).

Дальнейшие исследования потенциала глубокой декарбонизации ведущих экономик мира продолжились в рамках крупных международных научных проектов, таких как CD-LINKS, ENGAGE, COMMIT. Результаты этих исследований опубликованы в ведущих научных журналах мира [Den Elzen et al., 2016; Fragkos et al., 2020; Luderer et al., 2018; Pahle et al., 2021; Rogelj et al., 2016; Schaeffer et al., 2020]. Международное энергетическое агентство регулярно публикует доклады, содержащие долгосрочные прогнозы развития мировой энергетики, среди которых в последние годы рассматривается и сценарий нулевых нетто-выбросов парниковых газов. Роль биоэнергетики, представленная в таком докладе, например, в 2022 году, требует более глубокого обсуждения, поскольку основной акцент в нем сделан на глобальный, а не на страновой уровень, и многие аспекты развития биоэнергетического сектора не учтены.

Исследования в области оценки потенциала низкоуглеродного развития экономики России проводятся рядом научных групп, в том числе в рамках международных проектов с участием экспертов НИУ ВШЭ [Safonov et al., 2020], в работах «Центра энергоэффективности — XXI век» [Башмаков, 2020], РАНХиГС [Луговой и др., 2015; Laitner et al., 2020], совместных исследованиях специалистов НИУ ВШЭ и MIT [Makarov et al., 2020], экспертов в области энергетики [Makarov et al., 2020]. Однако роль биоэнергетического потенциала в декарбонизации российской экономики в этих исследованиях освещается недостаточно глубоко.

Стратегии развития экономики и энергетики, официально принятые в России, не учитывают биоэнергетические ресурсы в качестве существенного фактора развития, а Доктрина энергетической безопасности Российской Федерации определяет «увеличение доли возобновляемых источников энергии в глобальном энергетическом балансе» (ст. 9е) и «усилия по реализации климатической политики и переходу к зеленой экономике» (ст. 10) в качестве рисков для национальной энергетической безопасности. При этом еще в 2004–2005 годах Минобрнауки России завершило работу по составлению перечня приоритетных направлений технологического развития, в котором критическими технологиями для Российской Федерации были определены, в частности, технологии производства топлива и энергии из органического сырья, новых и возобновляемых источников энергии (ВИЭ) [Соколов, 2007]. В результате анализа выполнения программы развития биотехнологий

в Российской Федерации на период до 2020 года, где одним из направлений было определено развитие технологий биоэнергетики, установлено, что практически ни одна первоначально поставленная цель не была достигнута, что связано не только с изменившимися экономическими условиями, но и с низким приоритетом этого направления для государства [Boyarov et al., 2021].

По имеющимся оценкам, в России задействовано лишь около 12% имеющихся биоэнергетических ресурсов, которые оцениваются сегодня в 30% суммарного потребления тепловой и электрической энергии [Namsaraev et al., 2018]. Доля биотоплива в выработке энергии на возобновляемых источниках в стране составляет около 80% [An et al., 2019]. В ряде регионов России потенциал использования биотоплива существенно превышает внутреннее потребление тепла и электроэнергии [Безруких и др., 2007]. Возможности экспорта биотоплива из России анализируются, например, в работе [Vasiliev et al., 2019].

3. Методология исследования и данные

Для анализа ключевых секторов российской экономики, на которые приходится около 80% общих выбросов CO₂, была использована модель TIMES-Russia. TIMES — модель частичного равновесия, в которой применяется линейное программирование для построения траектории развития энергосистемы в долгосрочной перспективе с заданными целевыми показателями (например, уровнем выбросов ПГ, суммарным потреблением энергии и др.). Модель охватывает все энергетические процессы: от добычи ресурсов, транспортировки, распределения и преобразования энергии до предоставления услуг конечным потребителям. В ней представлены основные отрасли и секторы экономики России, включая производство электроэнергии и тепла, металлургию, цементную, химическую и нефтехимическую промышленность, фонд жилых зданий и коммерческой недвижимости, транспорт¹⁰.

Составными элементами энергетической системы, которая анализируется в модели, являются: (1) технологии в виде материальных объектов (добыча полезных ископаемых, предприятия по переработке), которые преобразуют сырье в энергоносители и другие продукты; (2) сырьевые товары, включая топливо, энергетические услуги, материалы, денежные потоки и выбросы ПГ; (3) потоки, связывающие товары и услуги.

Модель предполагает, что все инвестиционные решения принимаются с полным знанием будущих событий. Модель оптими-

¹⁰ Полная документация модели TIMES представлена в [Loulou, 2005].

зирует траектории достижения целей, поставленных на будущие периоды, и рассчитывает оптимум производства и потребления энергии по секторам и по рассматриваемым периодам времени, при этом экзогенно задаются такие параметры, как суммарный объем производства и потребления энергии, материалов, услуг и др. Результаты моделирования включают оптимальное с точки зрения затрат сочетание используемых технологий и энергетических ресурсов в каждый расчетный период, а также соответствующие выбросы ПГ.

Расчеты в TIMES-Russia учитывают цель снижения выбросов парниковых газов в России к 2050 году, которая определяется по нескольким сценариям (официально утвержденной национальной цели на 2050 год в стране пока нет). Отраслевые целевые показатели и технологические ограничения определены на основе принятых стратегий развития, планов и программ крупных корпораций, занимающихся добычей ископаемого топлива, атомной энергетикой, гидроэнергетикой и т. д. Однако большинство сценариев предусматривают трансформацию отраслей, выходящую за рамки действующих стратегий (определяемых до 2030–2035 годов), поэтому в модели используются экспертные предположения и международные прогнозы на период после 2035 года, в том числе в отношении технических и экономических показателей развития технологий в энергетике, промышленности и других отраслях¹¹.

В модели прогнозируются объемы добычи ископаемого топлива и производства других видов энергоресурсов, выработки электроэнергии и тепла, переработки нефти, потребления энергии жилыми зданиями и коммерческой недвижимостью, транспортом (наземным, авиационным и железнодорожным) и промышленностью (прежде всего предприятиями черной металлургии, производства цемента). Спрос на конечную продукцию определяется эндогенно и представлен объемом потребления электроэнергии и тепла, услугами транспорта и промышленной продукцией. Экспорт ископаемого топлива и спрос определяются в модели экзогенно.

Основной источник данных по фактическим выбросам ПГ — Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), данных по социально-экономическим показателям, производству и потреблению энергии — Федеральная служба государственной статистики (Росстат), данных об энергетических балансах и перспективных технологиях — доклады МЭА и Всемирного банка. Также были использованы экспертные оценки

¹¹ Например, перспективы развития энергетических технологий представлены в периодических докладах Международного энергетического агентства.

специалистов ведущих отраслевых институтов и научных центров, например содержащиеся в [Makarov et al., 2020].

4. Сценарии декарбонизации экономики России

Историческая динамика выбросов парниковых газов

Россия является крупнейшим по площади государством в мире и играет важную роль в глобальном климате: покрытые лесом территории составляют 871 млн га (20% мировых лесов), сельскохозяйственные угодья занимают 221 млн га (10% пахотных земель в мире), а запасы ископаемого топлива превышают 350 млрд т в нефтяном эквиваленте (тнэ), или 14 653 ЭДж. Россия входит в пятерку стран — мировых лидеров по объемам выбросов ПГ¹². Выбросы ПГ в России достигли пика в 1990 году, составив 3089,1 млн тонн CO₂-эквивалента, или 17% суммарных выбросов ПГ стран, включенных в Приложение I РКИК ООН.

С 1990 по 2000 год объем выбросов ПГ в России снизился на 54% вследствие глубокого экономического кризиса, спада промышленного производства, демилитаризации и реструктуризации экономики, расширения сектора услуг (с 20 до более чем 50% ВВП), увеличения поглощающей способности лесов, вызванного сокращением лесозаготовок. Восстановление российской экономики в 2000-х годах было обусловлено в первую очередь увеличением доходов от экспорта ископаемых видов топлива, ме-

Т а б л и ц а 1

Выбросы парниковых газов в России по основным категориям, 1990-2020 годы (млн т CO₂-экв. в год)

T a b l e 1

Greenhouse Gas Emissions in Russia by Principal Categories, 1990-2020 (Mt CO ₂ -eq. per year)					
	1990	2000	2010	2020	Изменения в 2020 по сравнению с 1990 (%)
Сжигание топлива	2291,6	1308,0	1414,2	1380,9	−40
Летучие эмиссии метана	285,5	213,6	225,1	216,8	−24
Промышленность	285,1	197,7	197,8	241,7	−15
Сельское хозяйство	247,5	118,9	103,5	116,6	−53
Лесное хозяйство	−226,1	−594,6	−749,8	−622,3	+175
Другие источники	205,5	183,7	100,7	148,5	−28
Всего	3089,1	1427,3	1291,5	1482,2	−52

Источник: Национальный кадастр антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, за 1990–2020 годы. М.: Росгидромет, 2022.

¹² World Bank, Total Greenhouse Gas Emissions Database.

таллов, удобрений и другой углеродоемкой продукции. В период 2000–2020 годов, несмотря на существенный рост промышленного производства (в отдельные годы — на 7–12%), суммарные выбросы ПГ выросли незначительно и к 2020 году достигли 48% от уровня 1990 года. За период с 1990 по 2020 год структура выбросов ПГ в России существенно изменилась: выбросы от сжигания топлива снизились на 40%, утечки и другие эмиссии метана — на 24%, от промышленных процессов — на 15%, от сельского хозяйства — на 53%, от других отраслей — на 28%, а поглощение ПГ лесами увеличилось почти в 3 раза (табл. 1).

Планы низкоуглеродного развития

Национальная стратегия социально-экономического развития и отраслевые стратегии России до 2030–2035 годов не предусматривают каких-либо амбициозных целей по снижению выбросов ПГ. Заявленная в Национальном сообщении о вкладе в реализацию Парижского соглашения цель предполагает, что к 2030 году выбросы ПГ не превысят 70% от показателя 1990 года¹³. Фактически это означает, что в ближайшее десятилетие выбросы могут вырасти более чем на 50% по сравнению с нынешним уровнем. Энергетическая стратегия России до 2035 года предполагает значительное увеличение добычи, сжигания и экспорта ископаемых энергоресурсов, при этом выбросы ПГ могут существенно возрасти, поскольку никаких целевых мер по декарбонизации энергетики (например, внедрения технологий улавливания и захоронения углерода) в ней не предусмотрено, в то время как возобновляемые источники энергии (за исключением крупных гидроэнергетических мощностей) и использование биотоплива, как предполагается, сохранят незначительную долю в общем производстве энергии.

В 2021 году Минэкономразвития России была разработана и затем утверждена Правительством РФ Стратегия экономического развития с низким уровнем выбросов ПГ до 2050 года, в которой предложены два основных сценария развития — инерционный и интенсивный. В последнем предполагается, что нетто-выбросы ПГ могут быть снижены к 2050 году более чем на 80% по сравнению с нынешним уровнем, однако не уточняется, за счет каких мер такое сокращение может быть достигнуто. В июне 2021 года президент В. В. Путин поставил более амбициозную национальную цель по сокращению выбросов ПГ к 2050 году: совокупные

¹³ The Nationally Determined Contribution of the Russian Federation Under the UNFCCC Paris Agreement. 2020.

выбросы в 2021–2050 годах не должны превышать выбросы ЕС за тот же период.

Макроэкономические и отраслевые исследования показывают, что в России есть огромный потенциал сокращения выбросов ПГ при довольно низких и даже отрицательных затратах. Компания *McKinsey* проанализировала 60 мер в различных секторах, которые позволяют снизить потребление энергии на 23% и выбросы ПГ на 19% к показателям 2030 года по сравнению со сценарием инерционного развития¹⁴. Инвестиции в размере 0,8–1,2% ВВП в год дают возможность уже к 2050 году повысить энергоэффективность, реализовать меры по декарбонизации ключевых отраслей и перейти на низкоуглеродную траекторию развития экономики России [Safonov et al., 2020].

Результаты моделирования

Сценарии сокращения выбросов ПГ в российской экономике были проанализированы с использованием модели TIMES-Russia, данных официальных стратегий социально-экономического развития, отчетов международных организаций и отраслевых экспертных оценок.

В рамках исследования проведено моделирование следующих основных сценариев.

Сценарий 1. Продолжение существующей политики (CPol) предполагает дальнейшее развитие экономики без изменений энергетической стратегии и без специальных мер по декарбонизации экономики. Цель по выбросам ПГ, установленная на 2030 год как непревышение уровня 70% от показателя 1990 года, остается неизменной до 2050 года. Рост ВВП предполагается на уровне 3% в год в среднем на период до 2050 года.

Сценарий 2. Усиление мер углеродного регулирования (AdvPol) предполагает принятие новых целей снижения выбросов ПГ к 2050 году — на 75% от показателя 1990 года за счет масштабного повышения энергоэффективности, использования потенциала ВИЭ, производства биотоплива, электрификации конечного потребления энергии в транспорте, промышленности, ЖКХ и других мер декарбонизации. Рост ВВП предполагается на уровне 3% в год в среднем на период до 2050 года.

Сценарий 3. Глубокая декарбонизация (DDPol) предполагает сокращение выбросов к 2050 году на 90% по сравнению с уровнем 1990 года за счет активных действий по ускоренной замене уста-

¹⁴ Pathways to an Energy- and Carbon-Efficient Russia. Moscow: McKinsey and Company, 2009. <https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/pathways-to-an-energy-and-carbon-efficient-russia>.

ревших технологий на более современные и энергоэффективные, переходу с угля, нефти и газа на безуглеродные источники энергии, включая биотопливо, ВИЭ, технологии улавливания и захоронения углерода (carbon capture and storage, CCS), электрификации конечного потребления в масштабах экономики страны. Рост ВВП предполагается на уровне 3% в год в среднем на период до 2050 года.

Сценарий 4. Глубокая декарбонизация с высоким ростом ВВП (DDPol-high-growth) предполагает сокращение выбросов ПГ к 2050 году на 90% по сравнению с уровнем 1990 года за счет политик и мер, соответствующих сценарию 3, но с учетом более высоких, опережающих темпов роста ВВП (в среднем 4,5–5% в год до 2050 года).

Основные условия рассматриваемых сценариев.

1. Показатели долгосрочного социально-экономического развития в стране соответствуют основным параметрам, заложенным в Стратегию социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов ПГ до 2050 года.

2. Экспорт угля (в натуральном выражении) до 2050 года остается неизменным на текущем уровне в сценарии 1, снижается на 50% в сценарии 2 и падает до нуля в сценариях 3 и 4. Экспорт нефти до 2050 года остается на текущем уровне в сценариях 1 и 2, сокращается на 75% в сценариях 3 и 4. Экспорт природного газа возрастает к 2050 году на 50% в сценариях 1 и 2, на 25% — в сценариях 3 и 4. На динамику экспорта окажут влияние внутренние факторы развития соответствующих отраслей (истощение легко извлекаемых запасов, ухудшение условий эксплуатации месторождений и др.), технологические, финансовые, логистические и иные санкции, а также меры по декарбонизации мировой экономики и зеленому энергопереходу, принимаемые в соответствии с Парижским соглашением и Целями устойчивого развития ООН.

3. Международные углеродные рынки, трансграничное углеродное регулирование, налоги на выбросы углерода оказывают влияние на спрос на ископаемое топливо, стоимость технологий, процессы дивестиций из углеродоемких производств, перетока инвестиций в зеленые технологии, на доступ к капиталу для экологически ориентированных проектов (в сценариях 2 и 3).

4. Технологические изменения в энергетической сфере (доступность различных технологий, снижение стоимости производства энергии и др.) происходят согласно прогнозам Международного энергетического агентства до 2050 года.

5. Дальнейшее снижение издержек в солнечной и ветровой энергетике, безуглеродном транспорте, рост спроса на биотопливо и зеленый водород, поэтапный отказ от угля на глобальном

уровне (спрос на газ и нефть рассматривается по-разному в зависимости от сценария), неизменный уровень издержек в атомной и крупной гидроэнергетике, высокая себестоимость производства энергии с использованием технологий CCS до 2030 года с последующим снижением затрат.

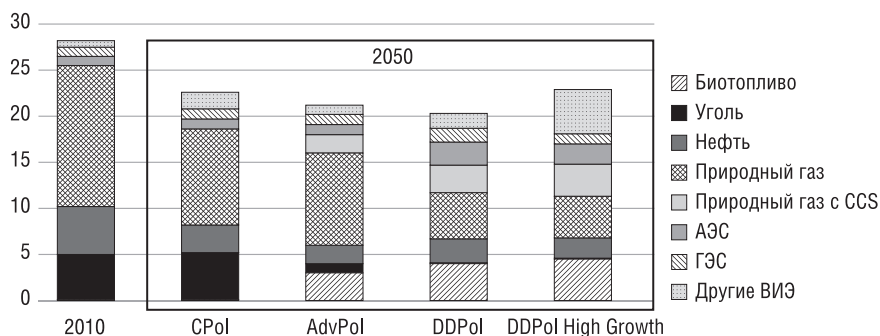
При заданных целях по декарбонизации суммарное производство первичной энергии снизится к 2050 году во всех рассматриваемых сценариях (рис. 1). В сценарии 1 суммарные выбросы ПГ несколько снизятся по сравнению с уровнем 2010 года, прежде всего за счет уже принятых мер по повышению энергоэффективности, энергосбережению, экологизации транспорта, внедрению новых технологий и материалов в строительстве, отраслях промышленности, при этом не осуществляются никакие специальные меры по развитию биоэнергетики, а основными энергоисточниками по-прежнему остаются уголь, нефть и природный газ.

В сценарии 2 производство первичной энергии снижается еще больше, чем в сценарии 1, при этом радикально меняется его структура: потребление биотоплива растет и вытесняет уголь, который почти полностью исчезает из энергобаланса, производство нефти и нефтепродуктов снижается примерно в 5 раз по сравнению с показателями 2010 года, доля природного газа существенно растет, при этом часть газа используется с применением технологий CCS. В сценарии 3 глубокая декарбонизация достигается за счет усиления мер по трансформации энергетического хозяйства, дополнительного наращивания мощностей по использованию биотоплива, внедрения технологий CCS при потреблении газа, увеличения выработки на ГЭС, АЭС и ВИЭ. В сценарии 4 динамика изменений похожа на развитие ситуации по сценарию 3, но дополнительно увеличивается потребление биотоплива и значительно растет выработка энергии на солнечных, ветровых и других мощностях ВИЭ.

Сценарии 3 и 4 глубокой декарбонизации экономики предполагают сокращение выбросов ПГ от производства и потребления энергии к 2050 году на 90% по сравнению с уровнем 2010 года, что позволяет выполнить обязательства России по достижению цели Парижского соглашения по предотвращению роста температуры на 1,5°С. Биоэнергетика играет в этом существенную роль.

Прогнозируемое потребление биотоплива в перспективе 2050 года в сценариях глубокой декарбонизации (сценарии 2–4) находится в диапазоне от 3 до 4,5 ЭДж/год. Твердое биотопливо, производимое из лесной биомассы (древесных отходов, низкосортной древесины, древесных пеллет, древесного биоугля и т. д.) и сельскохозяйственного сырья (органических отходов, рапса и т. д.),

будет составлять бо́льшую часть суммарного потребления (примерно 80%). Согласно модельным расчетам, потребление жидкого биотоплива в транспортной отрасли вырастет к 2050 году с почти 0 до 1 ЭДж/год (около 20% общего потребления). Производство биотоплива, необходимого для глубокого сокращения выбросов ПГ, потребует около 200–300 млн т биомассы в год, а дополнительные ресурсы могут использоваться для производства экспортной продукции.



Источник: расчеты авторов.

Рис. 1. Сценарные прогнозы производства первичной энергии (TPES) в России до 2050 года (ЭДж/год)

Fig. 1. Scenarios for Projected Total Primary Energy Supply in Russia by 2050 (EJ/year)

5. Перспективные направления развития биоэнергетики в России

Производство современного биотоплива в России в промышленных масштабах началось с 2000 года и в настоящее время достигает около 3 млн тонн в год, включая ежегодное производство древесных пеллет — 1,6–1,9 млн тонн, древесных брикетов — 0,2–0,3 млн тонн и древесной щепы — 1,1 млн тонн. Основной движущей силой развития отрасли в последние годы стал растущий спрос на эту продукцию в странах Европейского союза (90% экспорта) и Южной Корее (10%). Ежегодные объемы производства твердого биотоплива в России растут примерно на 5%, а внутреннее потребление остается незначительным. Долгосрочные прогнозы до 2021 года показывали, что объемы производства биотоплива будут удваиваться каждые десять лет и его экспорт из России будет существенно расти.

В целях стимулирования отраслей биоэкономики и развития биотехнологий в 2012 году была утверждена Государственная координационная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года — «Био-2020», одной из техно-

логических платформ которой стала «Биоэнергетика». На момент запуска программы доля рынка биотехнологических продуктов в стране составляла менее 0,1%, а доля современного биотоплива в энергобалансе была крайне незначительной. Стратегическая цель программы «Био-2020» — создание в России глобально конкурентоспособного, развитого сектора биотехнологий, а конкретные задачи — увеличить производство биотехнологической продукции в 80 раз, объем рынка — в 30 раз, довести импортозамещение до 80%, нарастить экспорт в 20 раз. Однако к концу 2020 года оказалось, что ни один из целевых показателей программы не выполнен [Василов, 2021]. Координация мер по дальнейшему развитию биотехнологий в стране осуществляется в рамках технологической платформы «Биоиндустрия и биоресурсы» (БиоТех2030), цель которой — создание в России современной биоиндустрии, обеспечивающей вклад в ВВП, сопоставимый с ведущими экономиками мира (не менее 3% ВВП к 2030 году). Кроме того, Лесной научный совет РАН разработал концепцию биоэкономики замкнутого цикла на базе развития лесного хозяйства в России, где биоэнергетика также играет значимую роль.

Технологии в биоэнергетике были определены как приоритетные для России по направлению «биотехнологии» на перспективу до 2030 года, а наиболее важные группы инновационных продуктов и услуг в этом секторе — это биотопливо и компоненты из биомассы (продукты пиролиза (бионефть, биогаз), биодизель, биоэтанол, биобутанол, биоэфиры, биометан, биоводород и присадки) и энергетические продукты (биотопливные элементы, включая биоэлектрические, бионакопители энергии).

Россия обладает огромным потенциалом по производству биотоплива второго и третьего поколений в значительных масштабах, что позволит полностью удовлетворить внутренний спрос на зеленую энергию и получать экспортные доходы, особенно в условиях ускоренной декарбонизации экономик ведущих стран мира. Для России крайне перспективными являются рынки Европы, Китая, Северной Америки, Южной Кореи, Японии.

Одним из важных направлений может стать внедрение технологий производства биоугля из древесных отходов, сельскохозяйственной и другой биомассы. Этот вид топлива имеет ряд преимуществ: его калорийность сопоставима с энергетическим углем, выброс CO_2 считается нулевым, а выбросов вредных и загрязняющих веществ в окружающую среду поступает значительно меньше; для компаний многих стран сам переход на биотопливо позволяет выполнить цели по развитию ВИЭ; использование биоугля с целью замещения ископаемого угля не требует замены до-

рогостоящего оборудования на существующих угольных котельных и электростанциях. Нынешняя цена значительно превышает стоимость обычного энергетического угля, а спрос на мировом рынке растет из-за ужесточения природоохранного и углеродного регулирования, высоких затрат на модернизацию и замещение ископаемого топлива на электростанциях. Только переработка не утилизируемых в России древесных и сельскохозяйственных отходов (более 300–400 млн тонн в год) обеспечила бы производство не менее 100 млн тонн биоугля в год (около 1/3 ежегодной добычи энергетического угля в стране).

Крайне привлекательным направлением является и производство жидкого биотоплива. Существуют различные технологии производства такого топлива из древесины, водорослей и других видов биомассы [Передерий, 2013]. Известный процесс производства синтез-газа Фишера — Тропша используется в российском ноу-хау по производству жидкого биотоплива второго поколения из древесины (разработка научно-инженерного центра «Цеосит» Сибирского отделения РАН), при этом стоимость производства биобензина составляет 30–40% от нынешней цены традиционного бензина АИ-95. В Алтайском крае разработан пилотный проект, который предполагает переработку 450 000 тонн древесной биомассы для производства 70 000 тонн жидкого биотоплива (биобензина, биокеросина) ежегодно с возможностью тиражирования данной технологии в больших масштабах.

В сентябре 2008 года Госкорпорация «Ростех» заявила о начале производства российского биобутанола в г. Тулун Иркутской области с проектной мощностью 20 тыс. куб. м в год. Это направление планировалось расширять за счет других предприятий Сибири и Дальнего Востока, таких как Канский и Усть-Илимский биохимические заводы, Хорский гидролизный завод. Объем заявленных инвестиций за 2008–2011 годы оценивался более чем в 7 млрд руб. Однако пока эти планы остаются нереализованными¹⁵.

В Сахалинской области в рамках федерального эксперимента по углеродному регулированию и программы создания карбонового полигона (инициатива Минобрнауки России) совместно с индустриальным партнером «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани» предполагается создание мощностей по выработке жидкого биотоплива третьего поколения из морских водорослей¹⁶. Этот проект должен стать частью масштабной программы развития современной биоэнергетики на Дальнем Востоке России.

¹⁵ <http://www.sibenergetic.ru/Article/1656.html>.

¹⁶ <https://carbon-polygons.ru/polygons/karbon-sahalin>.

Спрос на жидкое биотопливо второго и третьего поколений в мире стремительно растет, причем не только в секторе автомобильного транспорта, где уже действуют более жесткие экологические нормативы и требования, но и в авиаперевозках, где переход с обычного авиакеросина на зеленое топливо является эффективным решением для сокращения выбросов ПГ¹⁷.

Заключение

Развитие биоэнергетики в России может стать существенной поддержкой реализации планов и стратегий достижения углеродной нейтральности в период до 2060 года. Проведенный в настоящей работе анализ сценариев глубокой декарбонизации демонстрирует, что объем выбросов CO₂ в секторах, связанных с производством и потреблением энергии, станет на 80–90% ниже уровня 2010 года, возможно, уже к 2050 году, если значительно увеличить долю биоэнергетики в топливно-энергетическом балансе страны.

Замещение ископаемого топлива биоэнергетическими ресурсами в полной мере соответствует мировым трендам, связанным с зеленым энергетическим переходом. Согласно оценкам МЭА, биоэнергетика будет играть критически важную роль в снижении выбросов ПГ в мире до нуля: спрос на биоэнергию к 2030 году возрастет почти на 30% по сравнению с 2020 годом, а выработка энергии на основе биотоплива уже к 2030 году превысит генерацию энергии на угольных электростанциях и будет сопоставима с суммарной выработкой энергии на атомных, солнечных и ветровых электростанциях мира. В этой связи участие России в растущем рынке биотоплива представляется очень перспективным направлением развития энергетики.

Россия обладает большим природным потенциалом и технологиями, необходимыми для масштабного развития биоэнергетики как для внутреннего потребления, так и для экспорта. В рассмотренных сценариях глубокой декарбонизации доля биоэнергетических источников в производстве первичной энергии достигает 20–25% к 2050 году и превышает суммарную выработку энергии на атомных и гидроэлектростанциях страны.

Примеры практических проектов в биоэнергетике показывают, что себестоимость производства биотоплива нередко существенно ниже, чем в отраслях традиционных ископаемых энерго-

¹⁷ Программа CORSIA Международной организации гражданской авиации уже с 2027 года требует обязательной отчетности, компенсации и снижения выбросов парниковых газов от трансграничных авиаперелетов.

ресурсов. В качестве примеров можно привести перспективные технологии по выработке жидкого биотоплива второго поколения и биогаза в Алтайском крае, биоугля из древесных и сельскохозяйственных отходов, а также эксперименты по биотопливу третьего поколения из морских водорослей в Сахалинской области. Конкурентоспособность биотоплива будет возрастать на фоне увеличения платы за выбросы углерода в мире, ужесточения экологических стандартов и требований, внедрения механизмов трансграничного углеродного регулирования (например, Carbon Border Adjustment Mechanism в Евросоюзе), требований инвесторов и финансовых организаций о необходимости раскрытия информации об углеродном следе предприятий (в том числе в рамках ESG-рейтингов, влияющих на стоимость заемного капитала).

Опыт реализации программы «Био-2020» по созданию в России глобально конкурентоспособного сектора биотехнологий показал, что цели по увеличению производства биотехнологической продукции в 80 раз, а экспорта — в 20 раз не выполнены. России следует интегрировать биоэнергетику в качестве одного из приоритетных направлений в стратегию низкоуглеродного развития до 2050 года, учитывая имеющийся российский и зарубежный опыт, необходимость преодоления законодательных, институциональных, финансовых и иных барьеров. Включение биоэнергетики в приоритеты стратегии научно-технического развития даст возможность добиться декарбонизации экономики с наименьшими издержками.

Развитие биоэнергетики в контексте глобального зеленого энергоперехода позволит России в полной мере выполнить обязательства по Парижскому соглашению и создать условия для увеличения доли страны на биоэнергетических рынках мира, где в средне- и долгосрочной перспективе ожидается растущий спрос на биотопливо, прежде всего в Европе, Северной Америке, Юго-Восточной Азии.

В условиях санкций и возрастающих геополитических рисков борьба с климатическими изменениями остается одной из ключевых сфер международного сотрудничества, что позволяет России использовать широкие возможности по взаимодействию со странами-партнерами в разработке биоэнергетических технологий, торговле биотопливом и зеленой энергией, реализации совместных научно-исследовательских программ, участию в многосторонних программах энергетического, экономического и климатического сотрудничества, в том числе в рамках ЕАЭС, БРИКС, ШОС и под эгидой Парижского соглашения.

Литература

1. Баймаков И. А. Стратегия низкоуглеродного развития российской экономики // Вопросы экономики. 2020. Т. 7. С. 51–74.
2. Безруких П. П., Дегтярев В. В., Елистратов В. В., Паничева Д. С., Петров Э. С., Пузаков В. Н., Сидоренко Г. И., Тарнижевский Б. В., Шпак А. А., Ямпольский А. А. Справочник по ресурсам возобновляемых источников энергии России и местных видов топлива (показатели по территориям) / Под ред. П. П. Безруких. М.: ИАЦ «Энергия». 2007.
3. Васильев Р. Г. Биотехнология в России: недавнее прошлое, опыт настоящего, перспективы будущего // Russian Biotechnology Society. 2021. <https://biorosinfo.ru/Situacionnyj-analiz-razvitiya-biotekhnologii-v-Rossijskoj-Federacii>.
4. Замолодчиков Д., Краев Г. Влияние изменений климата на леса России: зафиксированные воздействия и прогнозные оценки // Устойчивое лесопользование. 2016. № 4(48). С. 23–31.
5. Луговой О., Лайтнер Д., Поташиников В. Низкоуглеродное развитие как драйвер экономического роста // Российское предпринимательство. 2015. Т. 16. № 23. С. 4221–4228.
6. Луговой О., Поташиников В., Гордеев Д. Прогнозы энергобаланса и выбросов парниковых газов на модели RU-TIMES до 2050 года // Научный вестник ИЭП им. Гайдара. 2014. № 5. С. 39–43.
7. Передерий С. Жидкое биотопливо из сырья растительного происхождения // Лес-ПромИнформ. 2013. № 6(96). С. 152–156.
8. Прогноз научно-технологического развития России: 2030. Биотехнологии / Под ред. Л. М. Гохберга, М. П. Кирпичникова. М.: Министерство образования и науки Российской Федерации; НИУ ВШЭ, 2014.
9. Соколов А. В. Форсайт: взгляд в будущее // Форсайт. 2007. № 1(1). С. 8–12.
10. An J., Mikhaylov A., Lopatin E., Moiseev N., Richter U. H., Varyash I., Uyeh D., Oganov A., Bertelsen R. G. Bioenergy Potential of Russia: Method of Evaluating Costs // International Journal of Energy Economics and Policy. 2019. Vol. 9(5). P. 244–251.
11. Boyarov A., Osmakova A., Popov V. Bioeconomy in Russia: Today and Tomorrow // New Biotechnology. 2021. Vol. 60. P. 36–43.
12. Den Elzen M., Admiraal A., Roelfsema M., Van Soest H., Hof A. F., Forsell N. Contribution of the G20 Economies to the Global Impact of the Paris Agreement Climate Proposals // Climatic Change. 2016. Vol. 137. P. 655–665.
13. Fragkos P., Van Soest H., Schaeffer R., Reedman L., Köberle A. C., Macaluso N., Evangelopoulou S., De Vita A., Sha F., Qimin Ch., Kejun J., Mathur R., Shekhar S., Dewi R. G., Diego S. H., Oshiro K., Fujimori Sh., Park Ch., Safonov G., Iyer G. Energy System Transitions and Low-Carbon Pathways in Australia, Brazil, Canada, China, EU-28, India, Indonesia, Japan, Republic of Korea, Russia and the United States // Energy. 2020. Vol. 216. P. 1–13.
14. Laitner J., Lugovoy O., Potashnikov V. Cost and Benefits of Deep Decarbonization in Russia // Экономическая политика. 2020. Т. 15. № 2. С. 86–105.
15. Loulou R., Goldstein G., Kanudia A., Lettelle A., Remme U. Documentation for the TIMES Model. Paris: International Energy Agency, 2005.
16. Luderer G., Vrontisi Z., Bertram Cr., Edelenbosch O. Y., Pietzcker R. C., Rogelj J., De Boer H. S., Drouet L., Emmerling J., Fricko O., Fujimori S., Havlík P., Iyer G., Keramidas K., Kitous A., Pehl M., Krey V., Riahi K., Saveyn B., Tavoni M., Van Vuuren D. P., Kriegler E. Residual Fossil CO₂ Emissions in 1.5–2°C Pathways // Nature Climate Change. 2018. Vol. 8. P. 626–633.
17. Makarov A., Mitrova T., Kulagin V. Long-Term Development of the Global Energy Sector Under the Influence of Energy Policies and Technological Progress // Russian Journal of Economics. 2020. Vol. 6(4). P. 347–357.
18. Makarov I., Chen H., Paltsev S. Impacts of Climate Change Policies Worldwide on the Russian Economy // Climate Policy. 2020. Vol. 20. No 10. P. 1242–1256.

19. Namsaraev Z., Gotovtsev P., Komova A., Vasilov R. Current Status and Potential of Bioenergy in the Russian Federation // *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2018. Vol. 81. Part 1. P. 625–634.
20. Pahle M., Schaeffer R., Pachauri Sh., Eom J., Awasthy A., Chen W., Di Maria C., Jiang K., He Ch., Portugal-Pereira J., Safonov G., Verdolini E. The Crucial Role of Complementarity, Transparency and Adaptability for Designing Energy Policies for Sustainable Development // *Energy Policy*. 2021. Vol. 159. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112662>.
21. Rogelj J., Schaeffer M., Friedlingstein P., Gillett N. P., Van Vuuren D. P., Riahi K., Allen M., Knutti R. Differences Between Carbon Budget Estimates Unravelling // *Nature Climate Change*. 2016. Vol. 6. P. 245–252.
22. Safonov G., Potashnikov V., Lugovoy O., Safonov M., Dorina A., Bolotov A. The Low Carbon Development Options for Russia // *Climatic Change*. 2020. Vol. 162. P. 1929–1945.
23. Schaeffer R., Köberle A., Van Soest H. L., Bertram C., Luderer G., Riahi K., Krey V., Van Vuuren D. P., Kriegler E., Fujimori S., Chen W., He C., Vrontisi Z., Vishwanathan S., Garg A., Mathur R., Shekhar S., Oshiro K., Ueckerdt F., Safonov G., Iyer G., Gi K., Potashnikov V. Comparing Transformation Pathways Across Major Economies // *Climatic Change*. 2020. Vol. 162. P. 1787–1803.
24. Stern N. H. *The Economics of Climate Change: The Stern Review*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2007.
25. Vasilyev O., Barikaeva N., Akhmadeev B., Moiseev N. Analysis of Wood Energy Russian Market // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2019. Vol. 392. DOI:10.1088/1755-1315/392/1/012077.
26. Waisman H., Bataille Ch., Winkler H., Jotzo F., Shukla P., Colombier M., Buira D., Criqui C., Fischelick M., Kainuma M., La Rovere E., Pye S., Safonov G., Siagian U., Teng F., Virdis M. R., Williams J., Young S., Anandarajah G., Boer R., Cho Y., Denis-Ryan A., Dhar S., Gaeta M., Gesteira C., Haley B., Hourcade J. Ch., Liu Q., Lugovoy O., Masui T., Mathy S., Oshiro K., Parrado R., Pathak M., Potashnikov V., Samadi S., Sawyer D., Spencer T., Tovilla J., Trollip H. A Pathway Design Framework for National Low Greenhouse Gas Emission Development Strategies // *Nature Climate Change*. 2019. Vol. 9. P. 261–268.

References

1. Bashmakov I. A. Strategiya nizkouglerodnogo razvitiya rossiyskoy ekonomiki [Low-Carbon Development Strategy for the Russian Economy]. *Voprosy ekonomiki*, 2020, no. 7, pp. 51–74. (In Russ.)
2. Bezrukikh P. P., Degtyarev V. V., Elistratov V. V., Pantskhava D. S., Petrov E. S., Puzakov V. N., Sidorenko G. I., Tarnizhevskiy B. V., Shpak A. A., Yampolskiy A. A. *Spravochnik po resursam vozobnovlyаемых источников энергии Rossii i mestnykh vidov topliva (pokazateli po territoriyam)* [Reference Book on Renewable Energy Sources and Local Fuels (Indicators by Territories)], Bezrukikh P. P. (ed.). Moscow, IATs “Energiya”, 2007. (In Russ.)
3. Vasilov R. *Biotehnologiya v Rossii: nedavnee proshloe, opyt nastoyashchego, perspektivy budushchego* [Biotechnologies in Russia: Recent Past, Current Experience, Future Prospects]. Moscow, 2021. <https://biorosinfo.ru/Situacionnyj-analiz-razvitiya-biotehnologii-v-Rossijskoj-Federacii/>. (In Russ.)
4. Zamolodchikov D., Kraev G. Vliyanie izmeneniy klimata na lesa Rossii: zafiksirovannyye vozdeystviya i prognozye otsenki [Climate Change Effects on Russian Forests: Observed Impacts and Projections]. *Ustoychivoe lesopol'zovanie [Sustainable Forest Use]*, 2016, no. 4(48), pp. 23–31. (In Russ.)
5. Lugovoy O., Potashnikov V., Gordeev D. Prognozy energobalansa i vybrosov parnikovyykh gazov na modeli RU-TIMES do 2050 goda [Projections of Energy Balance and Greenhouse Gas Emissions Using the RU-TIMES Model Through 2050]. *Nauchnyy vestnik IEP im. Gaidara [Scientific Bulletin of Gaidar's EIP]*, 2014, no. 5, pp. 39–43. (In Russ.)
6. Lugovoy O., Laitner D., Potashnikov V. Nizkouglerodnoye razvitiye kak drayver ekonomicheskogo rosta [Low Carbon Development as a Driver of Economic Growth]. *Rossiyskoe predprinimatel'stvo [Russian Entrepreneurship]*, 2015, no. 16(23), pp. 4221–4228. (In Russ.)

7. Perederiy S. Zhidkoe biotoplivo iz syr'ya rastitel'nogo proiskhozhdeniya [Liquid Biofuel from Biomass Materials]. *LesPromInform*, 2013, no. 6(96), pp. 152-156. (In Russ.)
8. Gokhberg L., Kirpichnikova M. (eds.). *Prognoz nauchno-tehnologicheskogo razvitiya Rossii: 2030. Biotekhnologii* [Forecast for the Scientific and Technological Development of Russia: 2030. Biotechnologies]. Moscow, Ministry of Education and Science of the Russian Federation, HSE University, 2014. (In Russ.)
9. Sokolov A. Forsayt: vzglyad v budushchee [Foresight: A Look into the Future]. *Forsayt [Foresight]*, 2007, no. 1(1), pp. 8-12. (In Russ.)
10. An J., Mikhaylov A., Lopatin E., Moiseev N., Richter U. H., Varyash I., Uyeh D., Oganov A., Bertelsen R.G. Bioenergy Potential of Russia: A Method for Evaluating Costs. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 2019, vol. 9(5), pp. 244-251.
11. Boyarov A., Osmakova A., Popov V. Bioeconomy in Russia: Today and Tomorrow. *New Biotechnology*, 2021, vol. 60, pp. 36-43.
12. Den Elzen M., Admiraal A., Roelfsema M., Van Soest H., Hof A. F., Forsell N. Contribution of the G20 Economies to the Global Impact of the Paris Agreement Climate Proposals. *Climatic Change*, 2016, vol. 137, pp. 655-665.
13. Fragkos P., Van Soest H., Schaeffer R., Reedman L., Köberle A. C., Macaluso N., Evangelopoulou S., De Vita A., Sha F., Qimin Ch., Kejun J., Mathur R., Shekhar S., Dewi R. G., Diego S. H., Oshiro K., Fujimori Sh., Park Ch., Safonov G., Iyer G. Energy System Transitions and Low-Carbon Pathways in Australia, Brazil, Canada, China, EU-28, India, Indonesia, Japan, Republic of Korea, Russia and the United States. *Energy*, 2020, vol. 216, pp. 1-13.
14. Laitner J., Lugovoy O., Potashnikov V. Cost and Benefits of Deep Decarbonization in Russia. *Ekonomicheskaya politika [Economic Policy]*, 2020, vol. 15, no. 2, pp. 86-105.
15. Loulou R., Goldstein G., Kanudia A., Lettile A., Remme U. *Documentation for the TIMES Model*. Paris, International Energy Agency, 2005.
16. Luderer G., Vrontisi Z., Bertram Cr., Edelenbosch O. Y., Pietzcker R. C., Rogelj J., De Boer H. S., Drouet L., Emmerling J., Fricko O., Fujimori S., Havlik P., Iyer G., Keramidas K., Kitous A., Pehl M., Krey V., Riahi K., Saveyn B., Tavoni M., Van Vuuren D. P., Kriegler E. Residual Fossil CO₂ Emissions in 1.5-2°C Pathways. *Nature Climate Change*, 2018, vol. 8, pp. 626-633.
17. Makarov A., Mitrova T., Kulagin V. Long-Term Development of the Global Energy Sector Under the Influence of Energy Policies and Technological Progress. *Russian Journal of Economics*, 2020, vol. 6(4), pp. 347-357.
18. Makarov I., Chen H., Paltsev S. Impacts of Climate Change Policies Worldwide on the Russian Economy. *Climate Policy*, 2020, vol. 20(10), pp. 1242-1256.
19. Namsaraev Z., Gotovtsev P., Komova A., Vasilov R. Current Status and Potential of Bioenergy in the Russian Federation. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2018, vol. 81, part 1, pp. 625-634.
20. Pahle M., Schaeffer R., Pachauri Sh., Eom J., Awasthy A., Chen W., Di Maria C., Jiang K., He Ch., Portugal-Pereira J., Safonov G., Verdolini E. The Crucial Role of Complementarity, Transparency, and Adaptability for Designing Energy Policies for Sustainable Development. *Energy Policy*, 2021, vol. 159. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112662>.
21. Rogelj J., Schaeffer M., Friedlingstein P., Gillett N. P., Van Vuuren D. P., Riahi K., Allen M., Knutti R. Differences Between Carbon Budget Estimates Unravelling. *Nature Climate Change*, 2016, vol. 6, pp. 245-252.
22. Safonov G., Potashnikov V., Lugovoy O., Safonov M., Dorina A., Bolotov A. The Low Carbon Development Options for Russia. *Climatic Change*, 2020, vol. 162, pp. 1929-1945.
23. Schaeffer R., Köberle A., Van Soest H. L., Bertram C., Luderer G., Riahi K., Krey V., Van Vuuren D. P., Kriegler E., Fujimori S., Chen W., He C., Vrontisi Z., Vishwanathan S., Garg A., Mathur R., Shekhar S., Oshiro K., Ueckerdt F., Safonov G., Iyer G., Gi K., Potashnikov V. Comparing Transformation Pathways Across Major Economies. *Climatic Change*, 2020, vol. 162, pp. 1787-1803.
24. Stern N. H. *The Economics of Climate Change: The Stern Review*. Cambridge, UK, Cambridge University Press, 2007.

25. Vasilyev O., Barikaeva N., Akhmadeev B., Moiseev N. Analysis of Wood Energy Russian Market. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2019, vol. 392. DOI:10.1088/1755-1315/392/1/012077.
26. Waisman H., Bataille Ch., Winkler H., Jotzo F., Shukla P., Colombier M., Buira D., Criqui C., Fischelick M., Kainuma M., La Rovere E., Pye S., Safonov G., Siagian U., Teng F., Virdis M. R., Williams J., Young S., Anandarajah G., Boer R., Cho Y., Denis-Ryan A., Dhar S., Gaeta M., Gesteira C., Haley B., Hourcade J. Ch., Liu Q., Lugovoy O., Masui T., Mathy S., Oshiro K., Parrado R., Pathak M., Potashnikov V., Samadi S., Sawyer D., Spencer T., Tovilla J., Trolip H. A Pathway Design Framework for National Low Greenhouse Gas Emission Development Strategies. *Nature Climate Change*, 2019, vol. 9, pp. 261-268.

Финансовые рынки

Автоматический маркет-мейкер — альтернатива традиционным биржевым моделям?

Сергей Игоревич Майоров

Кандидат экономических наук, заместитель директора департамента стратегии
и международного развития, Московская Биржа
(РФ, 125009, Москва, Большой Кисловский пер., 13).
E-mail: sergei.mayorov@moex.ru

Аннотация

Автоматический маркет-мейкер (automated market maker, АММ) — относительно новый способ заключения сделок с финансовыми инструментами, в настоящее время применяемый некоторыми децентрализованными криптовалютными биржами. От традиционных маркет-мейкеров АММ отличается тем, что, во-первых, он лишен субъектности, так как реализован как смарт-контракт, и, во-вторых, пул ликвидности, на который опирается АММ, совместно формируется инвесторами, а не отдельными участниками рынка в одиночку. Цель статьи — попытка ответа на вопросы о применимости АММ к традиционным финансовым рынкам и (в случае применимости) о том, какой технологией — поддерживающей или подрывной в соответствии с известной «дилеммой инноватора» — он способен стать. В статье обосновывается актуальность такой постановки задачи; анализируются основные мотивы использовать АММ, этот механизм сравнивается с традиционными моделями биржевых торгов (непрерывным аукционом и др.); описываются алгоритмические особенности АММ; приводится типология АММ в зависимости от выбранной функции состояния пула ликвидности; рассматриваются взаимодействие ценообразования в АММ с рыночным ценообразованием и роль арбитража; классифицируются основные проблемы для трейдеров (проскальзывание цен и различные манипулятивные практики) и для инвесторов — участников пула ликвидности (прямые и неявные потери, в том числе из-за уязвимости смарт-контрактов). В статье выдвигается предположение, что в ближайшее время модель вряд ли применима на традиционных финансовых рынках из-за присущих ей проблем. Однако в более отдаленной перспективе не исключено, что могут сложиться условия (хотя и с неизвестной вероятностью), когда идея АММ в том или ином виде сможет найти заинтересованный отклик за пределами криптовалютного рынка в качестве поддерживающей или даже подрывной технологии.

Ключевые слова: цифровые активы, криптовалютные биржи, рынок капитала, микроструктура рынка.

JEL: D02, D44, D53.

Представленные в статье отбор и анализ материала, а также оценки и формулировки отражают личное мнение автора и не должны восприниматься как официальная позиция Московской Биржи.

Статья поступила в редакцию в августе 2022 года

Financial Markets

Is an Automated Market Maker an Alternative to Fiat Trading Protocols?

Sergei I. Mayorov

Cand. Sci. (Econ.), Deputy Director, Department of Strategy
and International Development, Moscow Exchange,^a sergei.mayorov@moex.com

^a 13, Bol'shoy Kislovskiy per., Moscow, 125009, Russian Federation

Abstract

An automated market maker (AMM) is a relatively new trading protocol that is currently used by some decentralized cryptocurrency exchanges (DEX). An AMM differs from traditional market makers by being “depersonalized” because it is simply a smart contract that taps into an underlying liquidity pool (LP) which is the common property of participating investors rather than in the inventory of a single market maker. The article considers the applicability of AMMs to traditional (fiat) financial markets and, if applicable, whether AMMs might operate as a “sustaining” or “disruptive” technology as defined in *The Innovator's Dilemma*. The article begins by showing the validity of taking up such questions, outlines the underlying motivations for moving to an AMM, and argues that AMMs present a challenge to the traditional financial infrastructure and to continuous matching of buyers and sellers via a central limit order book (CLOB) as a predominant trading protocol. AMM structure and algorithms are described, and various AMM models are classified according to their indifference curve design. How AMM pricing relates to market pricing and how arbitrage helps in reaching alignment are then examined together with related problems for traders (slippage, front-running, rug pull) and for the investors participating in an LP (impermanent loss, the vulnerability of smart contracts). The article then proposes that, in the near term, AMMs have problems that make their application to traditional markets unlikely. However, in the medium term and provided that certain necessary conditions are met, AMMs in some form may prompt interest outside cryptocurrency markets as a sustaining or even disruptive technology.

Keywords: digital assets, cryptocurrency exchanges, capital market, market microstructure.

JEL: D02, D44, D53.

Acknowledgements

The selection and analysis of materials as well as the assessments and phrasing provided in this article represent the personal opinion of the author and do not constitute the official position of the Moscow Exchange.

Article submitted August 2022

Введение

Криптовалютный рынок всё чаще становится объектом научного анализа. Одно из направлений такого анализа — оценка взаимосвязи криптовалютного рынка с традиционными финансовыми рынками [Столбов, 2019]. Так, в ряде публикаций исследуется вопрос о применимости к криптовалютному рынку закономерностей и моделей, существующих на традиционных рынках [Малкина, Овчинников, 2020; Синельникова-Мурылева и др., 2022].

В настоящей статье взаимосвязь криптовалютного рынка и традиционных финансовых рынков рассматривается с другой стороны: насколько практика криптовалютных бирж может повлиять на традиционные рынки и их инфраструктуру, в том числе биржевую¹. Такая постановка задачи представляется весьма актуальной.

Хотя инновационность традиционной биржевой инфраструктуры вряд ли вызывает сомнение и нуждается в доказательствах, радикальность изменений в ней представляется всё же несколько преувеличенной, даже на долгосрочном горизонте. Наоборот, несмотря на все компьютерные усовершенствования, она в своих базовых принципах достаточно консервативна. Один из наиболее показательных примеров — современные модели торгов, по сути, являются компьютерной репликой тех механизмов, которые возникли уже несколько веков назад [Майоров, 2019a].

Насколько устойчивы эти базовые механизмы и принципы инфраструктуры рынка капитала? В каких направлениях и под влиянием каких факторов они могут эволюционировать или кардинально меняться? Эти вопросы имеют большое практическое значение и заслуживают теоретического осмысления.

Вообще говоря, развитие финансового (как, впрочем, и любого другого) рынка принято соотносить с влиянием трех взаимосвязанных факторов (приводятся в алфавитном порядке): конкуренцией, регулированием и технологиями.

Цифровая трансформация инфраструктуры рынка капитала под влиянием современных технологий рассматривалась в статье [Майоров, 2020], где был отмечен пересмотр некоторых парадигм: биржи всё более явно выходят за рамки своего традиционного бизнеса, в том числе создавая платформы/маркетплейсы

¹ Здесь и в дальнейшем биржами (не криптовалютными) для краткости именуются так называемые провайдеры инфраструктуры рынка капитала (capital markets infrastructure providers), к которым помимо организаторов торговли, или, при наличии соответствующей лицензии, бирж в узком смысле [Harris, 2003; Lee, 2000], относятся прежде всего клиринговые организации — центральные контрагенты [Майоров, 2015; Hasenpusch, 2009; Norman, 2011] и центральные депозитарии [Norman, 2007].

для охвата новых сервисов, новых технологических цепочек и новых рыночных взаимодействий. Влияние регулирования на инфраструктуру рынка капитала — тема, выходящая за рамки данной статьи.

Что же касается конкуренции, то в последнее время всё более заметными становятся вызовы со стороны криптовалютных бирж, которые за достаточно короткий срок сумели вырасти в солидные институты (наиболее успешные — с многомиллиардной капитализацией) и стали заявлять претензии на роль будущих образцов для финансовых рынков в целом: во-первых, тем, что криптовалютные биржи уже сейчас применяют технологии, отсутствующие в сопоставимом масштабе у традиционных бирж (ключевые сервисы в облачном режиме, круглосуточные торги без выходных (24/7), мгновенные расчеты, отсутствие посредников и т. п.); во-вторых, благодаря экспансии криптовалютных бирж и, соответственно, применяемых ими технологий на традиционные рынки (организация торговли традиционными активами как цифровыми (токенизированными), распространение упрощенного клиринга на традиционные рынки и т. п.).

Среди инноваций криптовалютных бирж обращает на себя внимание такой феномен, как автоматический маркет-мейкер (automated market maker, AMM) — новый способ заключения сделок с финансовыми инструментами, применяемый некоторыми децентрализованными криптовалютными биржами (decentralized cryptocurrency exchanges, DEX). От традиционных маркет-мейкеров AMM отличается тем, что, во-первых, он лишен субъектности, так как реализован как смарт-контракт, и во-вторых, пул ликвидности, на который опирается AMM, совместно формируется инвесторами, а не привилегированным участником рынка.

Активное обсуждение проблематики AMM связано не только с ожиданиями (возможно, небесспорными) развития DEX и в целом «децентрализованных финансов» (DeFi) самих по себе, но и с попытками понять, насколько эта модель, альтернативная по отношению к существующим, может стать конкурентным вызовом для традиционной инфраструктуры финансовых рынков (TradFi).

1. Базовые мотивации

АММ и децентрализация

Децентрализованные криптовалютные биржи являются объектом пристального внимания финансовой индустрии. Как представляется, такое внимание, к тому же гораздо большее, чем мож-

но было бы рассчитывать исходя из нынешнего размера DEX², вызвано прежде всего ожиданиями дальнейшего развития этих бирж, в том числе в рамках так называемой децентрализованной модели финансов DeFi³. Разумеется, вовсе не обязательно, что эти ожидания сбудутся, но если такое всё же произойдет, то это может радикально, вплоть до дезинтермедиации, повлиять как на доминирующие сейчас централизованные криптовалютные биржи (centralized cryptocurrency exchanges, CEX), так и на TradFi.

Главное отличие DEX от CEX принято связывать с технологиями хранения цифровых активов (токенов) и расчетов по сделкам с ними:

- если в CEX токены (приватные ключи) клиентов помещаются в биржевые кошельки, напоминающие депозитарии в TradFi, то в DEX они хранятся напрямую в распределенных реестрах;
- если в CEX расчеты по сделкам осуществляются путем переводов внутри кошельков, то в DEX передача токенов осуществляется непосредственно в распределенных реестрах;
- если в CEX, как и в TradFi, существует временной разрыв между заключением сделки и ее исполнением в кошельках (пусть даже в отличие от современной TradFi этот разрыв невелик — как правило, в рамках $T + 0$), то в DEX реализована модель так называемых мгновенных расчетов (instant/instantaneous settlement), то есть заключение сделки уже означает ее одновременное исполнение⁴.

Кроме того, присущая DEX децентрализация внедряется и в технологии торговли:

- если в CEX, как и в TradFi, сделки заключаются главным образом в режиме непрерывного аукциона или «центральной книги лимитных заявок» (central limit order book, CLOB⁵) с привлечением маркет-мейкеров, то в DEX реализован AMM как смарт-контракт. При этом, в отличие от CEX и TradFi,

² В настоящее время на долю DEX приходится около 10% всего криптовалютного рынка (спот). При этом, однако, *Uniswap*, самая крупная DEX и самый известный AMM-проект, входит в список 5–10-го крупнейших криптовалютных бирж. Ее дневной оборот составляет около 1–2 млрд долл. (в 10 раз меньше, чем у *Binance* (CEX), криптовалютной биржи номер 1).

³ Помимо DEX к DeFi также относят применения распределенных реестров без посредников для предложения новых активов, в том числе *stablecoins*, **долговых**, **страховых** и **срочных инструментов**, а также для управления активами.

⁴ Как утверждается в недавнем (апрель 2022 года) материале компании *Ascendant Strategy*, децентрализованные финансы (DeFi) могут радикально изменить послеторговый ландшафт на рынках капитала, прежде всего благодаря устранению зазора между торговлей и расчетами [Re-DeFi-ing the Post., 2022]).

⁵ В отечественной практике CLOB принято называть биржевым стаканом.

применяющих одновременно несколько (наряду с CLOB) торговых протоколов, нынешние DEX не используют иных протоколов, кроме АММ (разумеется, за исключением DEX, вообще не применяющих АММ⁶);

- если в CEX, как и в TradFi, торгуются только централизованно допускаемые активы, то в DEX клиенты могут при помощи АММ сами создавать торгуемые инструменты.

АММ и непрерывный аукцион

Появление и последующее развитие модели АММ — открытая полемика с непрерывным аукционом как торговым протоколом, доминирующим в TradFi и CEX. При этом указывают на следующие основные недостатки центральной книги лимитных заявок:

- непрерывный аукцион чувствителен к фрагментации и потому плохо приспособлен к малоликвидным рынкам, к каковым относятся DEX, в том числе из-за того, что участники могут сами создавать инструменты;
- непрерывный аукцион подвержен манипулированию и чувствителен к проблемным практикам высокочастотной торговли [Майоров, 2019b];
- непрерывный аукцион при прочих равных условиях дискриминирует провайдеров ликвидности (makers) в том смысле, что всё возможное в CLOB улучшение цены достается ее потребителям (takers).

АММ и традиционные маркет-мейкеры

Казалось бы, описанные выше недостатки CLOB могли бы быть сглажены, по крайней мере в отношении чувствительности к фрагментации, при помощи традиционных маркет-мейкеров⁷, дополняющих ликвидность в непрерывном аукционе. Однако и к ним, как оказалось, есть претензии:

- традиционные (TradFi, CEX) маркет-мейкеры действуют в собственных интересах, не всегда совпадающих с интере-

⁶ Различие между DEX и CEX по линии «АММ против CLOB» не является повсеместным. Так, (1) в некоторых DEX (например, *EtherDelta*) сделки заключаются через книгу заявок, правда, менее централизованную, чем CLOB: трейдеры могут сами выбирать контрагента, приоритеты (например, price-time) не устанавливаются; (2) в ряде DEX и CEX есть запрос котировок (RFQ); (3) известен случай реализации периодического аукциона в DEX (одна из децентрализованных площадок в рамках Binance).

⁷ Традиционный маркет-мейкер — профессиональный участник рынка, являющийся поставщиком (провайдером) ликвидности, зачастую на основании соответствующих договоренностей с биржей.

сами рынка, и поэтому иногда могут влиять на рынок неблагоприятным образом (противоречивая практика платы за поток заявок [Rosov, 2016], неисполнение обязательств по поддержанию котировок, особенно в проблемные периоды и т. д.);

- эффективность традиционных маркет-мейкеров, даже при непротиворечивости интересов, может ограничиваться недостатком их средств («запасов») для поддержания должных котировок.

Внимание на достаточность запасов (inventories) маркет-мейкеров, или дилеров, давно изучается в рамках так называемого микроструктурного анализа [Майоров, 2019a], при этом базовая модель поведения описывается следующим образом:

- если запас чрезмерен, то дилер для балансировки портфеля распродаст лишние активы другим дилерам и/или понизит свои котировки: уменьшение цены продажи будет способствовать сокращению запаса, а уменьшение цены покупки будет препятствовать его дальнейшему наращиванию;
- если же, наоборот, такой запас недостаточен, то дилер для балансировки портфеля купит активы у других дилеров и/или повысит свои котировки: увеличение цены покупки будет способствовать росту запаса, а увеличение цены продажи ограничит его снижение.

В начале 1970-х годов Фишер Блэк, считавший, что рыночная ликвидность упирается в ограниченность дилерских запасов, предлагал использовать автоматизацию для привлечения широкой массы инвесторов к расшивке этой проблемы [Black, 1971a; 1971b].

По замыслу, модель АММ призвана преодолеть недостатки, инкриминируемые традиционным маркет-мейкерам:

- алгоритмы вместо монополизма и коллизии интересов;
- демократичные пулы ликвидности вместо запасов маркет-мейкеров.

2. Основные принципы АММ

В сущности, идея АММ достаточно проста: (1) из взносов инвесторов — владельцев цифровых активов формируется пул ликвидности; (2) участники рынка (трейдеры) заключают сделки против этого пула ликвидности по автоматически (при помощи

смарт-контракта) формируемым ценам; (3) алгоритм формирования цен направлен на поддержание постоянства некоторой функции, характеризующей состояние пула. Поскольку такое ценообразование является достаточно механическим, принципиальная применимость механизма автоматического маркет-мейкера в значительной степени зависит от того, насколько его цены могут соответствовать рыночным.

Ниже эти принципы рассматриваются более подробно — в том объеме, который, как представляется, целесообразен для адекватного понимания механизма автоматического маркет-мейкера, его достоинств, проблем и перспектив.

Проблематике АММ посвящена обширная литература (количество публикаций постоянно увеличивается) с уже сложившимся стилем изложения технических аспектов. Этот стиль по возможности выдерживается и в данной статье.

АММ представляет собой смарт-контракт [Гребёнкина, Зубарев, 2018], в большинстве случаев на платформе Ethereum, со следующими основными функциями: (1) поддержка так называемого пула ликвидности, (2) заключение сделок с использованием активов в пуле ликвидности.

Пул ликвидности (LP)

Пул ликвидности (liquidity pool, LP) — это набор цифровых активов (токенов), вносимых участниками пула для последующего совершения торговых операций с такими активами в соответствии с определенным алгоритмом.

Формирование LP. LP создается (свободно и бесплатно) некоторым инициатором, после чего в него могут вносить активы и другие участники (инвесторы):

- инвесторы вносят активы согласно их текущей количественной пропорции в пуле (о пропорциях пула см. «Структура и размер LP» ниже);
- инвесторы вправе выводить активы из пула, причем вывод осуществляется в соответствии с долей инвестора в LP и согласно текущей количественной пропорции активов в пуле.

Инвесторы, в том числе инициатор LP, получают доход от комиссии, взимаемой при торговле против активов LP, пропорционально своим долям в пуле (например, на бирже *Uniswap* тариф равен 0,3%). Для подтверждения прав на получение такого дохода инвесторам могут предоставляться специально выпускаемые токены (LP tokens, LP shares и т. п.).

Фактически LP — имущественный фонд, но весьма специфический. Так, LP отличается от имущественного пула клиринговых сертификатов участия (КСУ)⁸ не только составом активов, но и целями, организацией, регулированием, юридической защищенностью и т. д. (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Сравнение пула ликвидности (АММ) и имущественного пула КСУ

Table 1

Comparison of AMM Liquidity Pools With Clearing Participation Certificate Asset Pools		
	Пул ликвидности (АММ)	Имущественный пул КСУ
Активы пула		
Состав	Цифровые активы (токены)	Ценные бумаги, денежные средства, в том числе в иностранной валюте, драгоценные металлы, а также некоторые товары
Пропорции	Стоимостные пропорции фиксированы (за редкими исключениями)	Ограничения на пропорции отсутствуют
Собственность	Переходят в «коллективную собственность»	Остаются в собственности владельцев
Учет	В рамках смарт-контракта	Обособленный учет на клиринговых счетах
Юридическое оформление	В лучшем случае — лицензия инвестиционного фонда	Закон, договор об имущественном пуле
Обращение	Покупка и продажа через АММ — главная цель LP	Имобилизация для выпуска КСУ
Сертификаты		
Инструменты	Liquidity tokens и т. п.	Клиринговые сертификаты участия (КСУ)
Обращение	Возможно как дополнительное право участников LP	В основном РЕПО с ЦК или с Банком России, индивидуальное клиринговое обеспечение. Обращение КСУ — главная цель имущественного пула

Структура и размер LP. Структура LP (состав активов и пропорции между ними) фиксируется инициатором при создании LP. При этом в большинстве случаев:

- в состав LP входят два вида активов⁹, одним из активов зачастую является stablecoin в качестве «денежного токена» (см. «Сделка как обмен активов и как их покупка/продажа» ниже);
- стоимостная пропорция LP, то есть соотношение размеров активов с учетом их цен, — обычно 50/50¹⁰. Данная пропор-

⁸ КСУ — клиринговые сертификаты участия [Харченко, 2016].

⁹ Исключения: Balancer, Bancor, Curve, допускающие наличие более двух видов активов в LP.

¹⁰ Исключения: Balancer и Bancor, допускающие стоимостные пропорции LP не только 50/50.

ция поддерживается автоматически¹¹ благодаря тому, что в модели АММ относительные цены активов (то есть выражение цены одного токена через другой) зависят исключительно от соотношений этих активов «в штуках» и тем самым делают фиксируемую стоимостную пропорцию независимой от постоянно меняющейся количественной пропорции (табл. 2).

Здесь и далее механизмы АММ рассматриваются, как правило, на примере пула ликвидности с наиболее часто встречающейся структурой: два вида активов (X в количестве x и Y в количестве y), стоимостная пропорция 50/50.

Т а б л и ц а 2

Основные параметры пула ликвидности

Table 2

Параметр пула ликвидности	Значение параметра	
	при измерении относительной цены через X	при измерении относительной цены через Y
Количество активов (шт.)		
Актив X	x	
Актив Y	y	
Всего активов в пуле (шт.)	$x + y$	
Количественная пропорция	x/y	
Относительная цена (P)		
Актив X	1	y/x
Актив Y	x/y	1
Стоимостной размер активов		
Актив X	x	$P \times x = y/x \times x = y$
Актив Y	$P \times y = x/y \times y = x$	y
Пул в целом	$2x$	$2y$
Стоимостная пропорция	50/50	

Хотя относительные цены и стоимостной размер пула ликвидности могут быть равным образом выражены через любой из активов (X или Y), на практике во многих пулах присутствует *stablecoin*¹² (в дальнейшем будет обозначаться как Y), так что все стоимостные («денежные») показатели рассчитываются только относительно него.

¹¹ Исключение — *Bancor*, где реализован динамический пересчет стоимостных пропорций в зависимости от изменения рыночных цен (DAMM).

¹² *Stablecoin* — цифровой актив, цена которого привязана (или считается надлежащим образом привязанной) к активу с относительно стабильной ценой, в рассматриваемых случаях — к фактическим денежным средствам.

Заклучение сделок
с активами пула ликвидности

Сделка как обмен активов и как их покупка/продажа. Контр-агенты АММ (далее — трейдеры) при желании по собственной инициативе заключают сделки в отношении пары активов пула ликвидности $\{\pm\Delta x, \pm\Delta y\}$ ¹³: получают нужный актив из пула в обмен на другой актив, поставляемый в пул.

Каждую такую сделку обмена можно также воспринимать как покупку или продажу в зависимости от того, с какой точки зрения рассматривается эта сделка (табл. 3).

Т а б л и ц а 3

Обмен активов с разных точек зрения

T a b l e 3

Assets Exchange from Different Viewpoints		
	С точки зрения X	С точки зрения Y
С точки зрения трейдера	Покупка Δx за Δy	Продажа Δy за Δx
С точки зрения LP/АММ	-Δx, +Δy	
	Продажа Δx за Δy	Покупка Δy за Δx
С точки зрения LP/АММ	Покупка Δx за Δy	Продажа Δy за Δx
С точки зрения трейдера	+Δx, -Δy	
	Продажа Δx за Δy	Покупка Δy за Δx
Цена сделки	$\Delta y / \Delta x$	$\Delta x / \Delta y$

Наличие в LP актива, являющегося stablecoin (см. «Структура и размер LP» выше), позволяет позиционировать сделки по обмену как покупку/продажу X за деньги в виде Y (stablecoin) по цене $\Delta y / \Delta x$.

Алгоритм АММ. Суть автоматического маркет-мейкинга в том, что сделки между пулом ликвидности и трейдерами заключаются по автоматически определяемым ценам $\Delta y / \Delta x$:

- трейдер-покупатель указывает Δy , то есть сколько Y он готов заплатить за X, а алгоритм рассчитывает Δx , то есть сколько X получит трейдер за Δy ;

¹³ Здесь и далее предполагается, что Δx и Δy — положительные числа. Знак означает влияние на размер актива в LP: «+» — увеличение (покупка с точки зрения LP/АММ), «-» — уменьшение (продажа с точки зрения LP/АММ).

- трейдер-продавец указывает Δx , то есть сколько X он хочет продать за Y , а алгоритм рассчитывает Δy , то есть сколько Y получит трейдер за Δx ;
- в любом случае алгоритм работает таким образом, чтобы состояние LP, измеряемое некоторой функцией $f(x, y)$, оставалось после сделки неизменным: $f(x, y) = \text{const.}$

Так, если перед заключением сделки LP представлял собой $\{x_0, y_0\}$ (x штук актива X и y штук актива Y на момент 0), то в результате покупки (с точки зрения LP) Δx пул изменится на $\{x_0 + \Delta x, y_0 - \Delta y\}$. Поскольку $f(x, y) = \text{const.}$, то Δy должно быть таким, чтобы $f(x_0 + \Delta x, y_0 - \Delta y) = f(x_0, y_0)$. Аналогично в результате продажи Δx пул изменится на $\{x_0 - \Delta x, y_0 + \Delta y\}$, где Δy должно быть таким, чтобы $f(x_0 - \Delta x, y_0 + \Delta y) = f(x_0, y_0)$.

О функции $f(x, y) = \text{const.}$ LP-кривая. Один из ключевых аспектов дизайна АММ — выбор функции $f(x, y) = \text{const.}$ (см. «Типология АММ» ниже). В самом общем виде это монотонно убывающая функция¹⁴ в положительном квадранте между осями X и Y (см. примеры на рис. 1 и 2), задающая кривую, в дальнейшем называемую LP-кривой.

LP-кривая похожа на так называемую кривую безразличия (indifference curve):

- на кривую безразличия для потребителей, каждая точка которой соответствует набору активов $\{x, y\}$ с одинаковой суммарной полезностью $k = \text{const.} = f(x, y)$;
- на кривую безразличия для производителей, называемую также изоквантой (isoquant), каждая точка которой соответствует набору ресурсов $\{x, y\}$, обеспечивающих одинаковый выпуск продукции $k = \text{const.} = f(x, y)$.

Аналогичным образом каждая точка LP-кривой соответствует набору активов в пуле $\{x, y\}$, при котором сохраняется некое состояние LP, измеряемое как $k = \text{const.} = f(x, y)$: если количество X увеличилось/уменьшилось, то для сохранения состояния LP количество Y должно уменьшиться/увеличиться на необходимую величину¹⁵.

¹⁴ То есть $f(x + \Delta x, y) < f(x, y)$ и $f(x, y + \Delta y) < f(x, y)$ при положительных значениях Δx и Δy .

¹⁵ Кроме того, соотношение x и y в каждой точке кривой задает относительную цену X (y/x), которая равна тангенсу угла наклона касательной с точностью до знака и, таким образом, относительной цене сделки ($\Delta y/\Delta x$) при текущем состоянии LP и малых значениях Δx (рис. 1)

Интерпретация значения $k = \text{const}$ как состояния LP. В отличие от известных кривых безразличия интерпретация значения k применительно к LP-кривой не столь очевидна [Mohan, 2022].

С одной стороны, на практике функция $f(x, y)$ задается так, что состояние пула, измеряемое этой функцией, тем или иным образом связано с размером LP: k представляется либо как среднеарифметическое x и y , либо как их среднегеометрическое, либо как комбинация этих средних (табл. 4).

С другой стороны, хотя существующие способы задания функции, возможно, не лишены целесообразности, содержательный смысл значения k всё же не до конца ясен, поскольку сложение и умножение x и y — это сложение и умножение количеств различных токенов, как если бы количество яблок суммировалось с количеством апельсинов или умножалось на него.

Изменение значения k . Постоянство k для отдельно взятой LP-кривой не означает, что k не может меняться вообще. На самом деле значение k пересчитывается всякий раз при внесении активов в пул, при выводе активов из него, а также после сделок, если комиссия направляется в LP¹⁶, то есть при изменении «абсолютного» размера LP — «абсолютного» в том смысле, что увеличение/уменьшение количества одного актива не сопровождается уменьшением/увеличением количества другого актива, с тем чтобы новое состояние LP оставалось на той же LP-кривой.

Пересчет значения k ведет к переходу на другую LP-кривую в рамках семейства, определяемого заданной функцией $f(x, y) = \text{const}$. (см. пример на рис. 1).

Типология АММ

Модели АММ различаются прежде всего по тому, как задана функция $f(x, y) = k$. С этой точки зрения известны пять моделей АММ, которые могут быть отнесены к трем типам (табл. 4).

Модели, основанные на произведении x и y (СМММ, СРММ, ДАММ). Функция $f(x, y)$ здесь задается как средневзвешенное геометрическое (с точностью до степени) x и y . При этом веса мо-

¹⁶ При заключении сделок с трейдеров взимается комиссия (τ) в соответствующих токенах. Например, трейдер продает Δx и получает $\Delta y \sim (1 - \tau) \times \Delta x$. Для LP это выглядит как (1) эквивалентная с точки зрения LP-кривой покупка $(1 - \tau) \times \Delta x$ за Δy (Δy определяется через $f(x + (1 - \tau) \times \Delta x, y - \Delta y) = k$; и (2) получение актива X в количестве $\tau \times \Delta x$.

В зависимости от дизайна конкретного АММ комиссия, взимаемая с трейдеров ($\tau \times \Delta x$ для примера выше), может либо учитываться отдельно от LP, либо добавляться к нему. В последнем случае значение k пересчитывается, для примера выше: $k_{\text{new}} = f(x + \Delta x, y - \Delta y) > k = f(x + (1 - \tau) \times \Delta x, y - \Delta y)$.

Т а б л и ц а 4

Модели АММ

T a b l e 4

АММ Models				
Модель		Функция $f(x, y) = k$	Интерпретация k	Примеры реализации
Модели, основанные на произведении x и y				
CMMM	Constant Mean Market Maker	$x^\omega \cdot y^{1-\omega} = k, \omega \in [0, 1]$	Средневзвешенное (с постоянными весами) геометрическое x и y	Balancer
CPMM	Constant Product Market Maker	$x \cdot y = k$	«Удвоенное» ^а среднегеометрическое x и y	Uniswap
DAMM	Dynamic Automated Market Maker	$x^\omega \cdot y^{1-\omega} = k, \omega = \frac{p_x \cdot x}{z} \in [0, 1]$ p_x — цена x в точке z	Средневзвешенное (с динамическими весами) геометрическое x и y	Bancor
Модель сложения $x + y$				
CSMM	Constant Sum Market Maker	$x + y = k$	Размер LP (в разнородных токенах) Удвоенное среднеарифметическое x и y	mStable (ныне не функционирует)
Гибридная модель				
HFMM	Hybrid Function Market Makers	$\lambda \cdot \frac{x+y}{2} + (1-\lambda) \cdot \sqrt{x \cdot y} = k,$ $\lambda \in [0, 1]$	Среднее из среднего арифметического и среднего геометрического x и y	Curve, StableSwap

^а В данном случае «удвоение» — не умножение на 2 (обратное делению на 2 для среднего арифметического), а возведение в степень 2 (обратное извлечению корня для среднего геометрического).

Источник: [Mohan, 2022] с добавлениями и комментариями автора.

гут быть постоянными (СМММ) или динамически меняющимися (DAMM).

Общим для всех моделей такого типа является следующее:

- LP-кривая представляет собой гиперболу — монотонно убывающую вогнутую линию (см. примеры на рис. 1 и 2);
- постоянство среднего геометрического здесь означает, что относительное (например, на 5%) увеличение покупаемого в пул актива компенсируется аналогичным относительным (то есть тоже на 5%) уменьшением актива, продаваемого из пула. При этом, однако, все вычисления принято делать для абсолютных («в штуках») изменений Δx и Δy ;
- в силу нелинейности LP-кривой относительные цены активов не постоянны, а меняются в зависимости от их размера, что, с одной стороны, автоматически формирует спред АММ

(естественный атрибут маркет-мейкинга), а с другой — способствует проскальзыванию цены (см. ниже).

Uniswap CPMM, частный случай CMMM¹⁷, — несомненно самая известная модель АММ:

- в практическом плане, поскольку Uniswap, как уже отмечалось выше (см. примечание 3 выше), — самая крупная DEX;
- в теоретическом плане, поскольку CPMM благодаря своей относительной простоте наиболее удобна для демонстрации и анализа подхода в целом;
- в историческом плане, поскольку CPMM, как считается, была первой реализованной моделью АММ (2018).

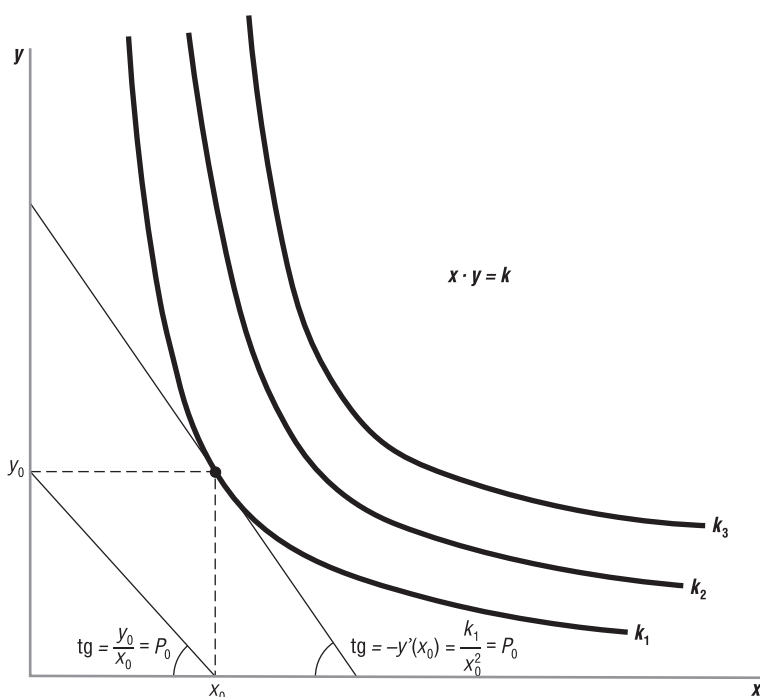


Рис. 1. LP-кривые для CPMM (на примере Uniswap)

Fig. 1. LP Curves for CPMM (An Instance of Uniswap)

Модель сложения $x + y$ (CSMM). LP-кривая для CSMM представляет собой убывающую прямую линию (точнее, отрезок пря-

¹⁷ Если считать веса X и Y одинаковыми ($\omega = 0,5$) и возвести полученное среднегеометрическое $(\sqrt{x \cdot y})$ в квадрат («удвоить»), то функция $f(x, y) = k$ примет вид $x \cdot y = k$, а соответствующая LP-кривая — вид простейшей гиперболы (рис. 1).

мой линии, ограниченный положительными осями X и Y), что, в частности, означает постоянство относительных цен и, как следствие, отсутствие проскальзывания.

Однако нереалистичность постоянства цен, похоже, перевешивает достоинство, связанное с отсутствием проскальзывания, так что CSMM является скорее теоретическим концептом, в том числе для построения гибридных конструкций, чем практически значимой моделью.

Гибридная модель (HFMM). Существующие модели такого типа основаны на комбинации произведения и сложения x и y , что, по замыслу, должно минимизировать проскальзывание при меняющихся ценах.

Ценообразование АММ и рыночное ценообразование

Котировки и спред АММ. Механизм котировок в моделях АММ с нелинейной LP-кривой в чем-то схож с механизмом котировок у традиционных маркет-мейкеров, если последний рассматривать с точки зрения «желаемого запаса» (см. «АММ и традиционные маркет-мейкеры» выше): например, и в том, и в другом случаях маркет-мейкер увеличивает цену покупки дефицитного актива и снижает цену покупки избыточного актива. В результате возникает спред между котировками (рис. 2): цена продажи (с точки зрения LP/АММ) больше цены покупки; при заданном объеме сделки (Δx) спред тем уже, чем крупнее LP (то есть чем больше x_0 по сравнению с Δx).

В отличие от спреда традиционных маркет-мейкеров, образующего их прибыль, спред АММ сам по себе не увеличивает доходы инвесторов: главное предназначение спреда АММ — постоянность свойства LP в соответствии с LP-кривой.

На величину спреда также влияют комиссия АММ и плата (gas) за верификацию сделок в Ethereum: спред тем шире, чем больше эти транзакционные издержки.

Если соотношение между рыночными ценами активов устойчиво, то механизм котировок в АММ может достаточно эффективно нивелировать колебания спроса и предложения вокруг равновесного уровня¹⁸. Однако если соотношения цен меняются (а это, очевидно, более типичный случай), то для приведения цен в новое равновесие необходим арбитраж.

¹⁸ Например, покупка актива в пул сразу после продажи этого же актива и в том же количестве из пула вернет цену актива к ее первоначальному уровню.

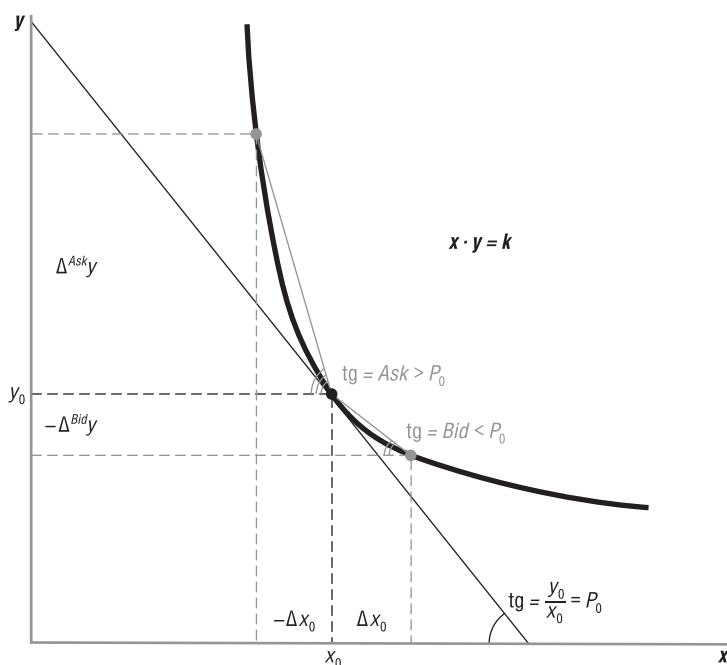


Рис. 2. Спред CPM (на примере Uniswap)

Fig 2. CPM Spread (An Instance of Uniswap)

Роль арбитража. Рынки криптоактивов, обслуживаемые АММ, волатильны, не всегда ликвидны и зачастую фрагментированы: один и тот же токен может входить в состав сразу нескольких пулов (нередко даже в рамках одной DEX) и/или торговаться на других площадках (CEX и/или DEX) вне модели АММ¹⁹. Такая фрагментация порождает множественность цен и, соответственно, создает потенциал для арбитража, приводящего в конечном счете к их выравниванию, то есть к формированию действительно рыночной цены.

Арбитраж на рассматриваемом сегменте имеет, пожалуй, большее значение, чем на рынках с традиционным маркет-мейкингом: если в последнем случае приближение локальных цен к рыночным уровням осуществляется как арбитражными операциями трейдеров, так и действиями маркет-мейкеров, передвигающих котировки в зависимости от меняющейся конъюнктуры, то в случае с АММ нагрузка ложится исключительно на арбитражеров, так как ценообразование АММ — это достаточно механическая, то есть основанная только на размере LP и форме LP-кривой, реакция на интерес трейдера.

¹⁹ Если же токен есть только в одном LP, то это может лишить рынок достоверных ценовых ориентиров и повысить риски вплоть до мошенничества (см. о rug pull ниже).

Благоприятные условия для арбитража, создаваемые волатильностью, фрагментацией, пониженной ликвидностью и особенностями АММ, делают именно арбитражеров главными бенефициарами этой модели.

Эмпирические исследования [Barbon, Rinaldo, 2022; Lehar, Parlour, 2021] подтверждают эффективность арбитражных операций вокруг АММ: цены АММ не слишком отличаются от цен CEX (по одним и тем же токенам) в долгосрочном плане. При этом в более краткосрочном плане эффективность цен АММ ниже по сравнению с CEX, однако это вызвано не столько особенностями АММ как таковых, сколько более высокими тарифами АММ и, что даже более существенно, более высокими платежами за верификацию сделок в Ethereum.

Очевидно, что эффективность арбитража полезна для трейдеров. Что же касается влияния арбитража на инвесторов, то тут ситуация не столь однозначна, поскольку: во-первых, ребалансировка LP в результате действий арбитражеров приводит к «непостоянным потерям» (см. ниже) у инвесторов в силу дизайна АММ самого по себе; во-вторых, действия добросовестных арбитражеров не всегда успевают за атаками злоумышленников, или, более корректно, предприимчивых трейдеров, которые не только успевают вклиниться между отклонением цены в пуле от рыночной цены (нередко ими же и вызванным) и ее арбитражным нивелированием, но и пользуются ошибками в смарт-контрактах (см. ниже). По данным 2021 года, на атаки, использующие уязвимости в смарт-контрактах, протоколах и дизайне, приходилось более двух третей всех атак на DeFi [Osborne, 2022].

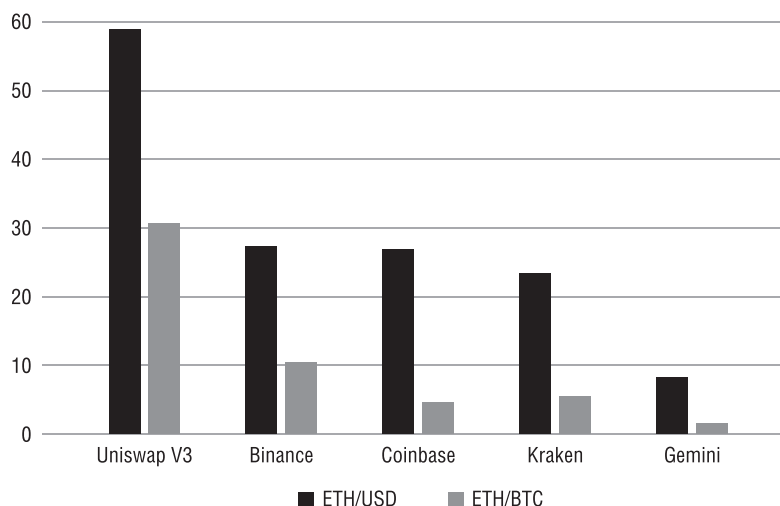
3. Достоинства АММ

Основными достоинствами модели АММ представляются (по большей части — декларируются, хотя, впрочем, уже не только) следующие.

Для трейдеров и рынка в целом:

- повышение ликвидности: постоянное наличие контрагента по сделкам, узкие (как считается) спреды, и бóльшая, чем на CEX, глубина рынка (рис. 3), отсутствие «фантомной ликвидности» [Майоров, 2019b];
- ограничение определенных манипулятивных практики (spoofing/layering и т. п.) [Brown, 2022];
- демократизация структуры: привлечение инвесторов к участию в ценообразовании (через участие в LP).

Для инвесторов — дополнительный доход (yield farming²⁰), а для инициаторов пулов ликвидности — гибкое, оперативное и недорогое создание новых инструментов.



Источник: Uniswap Labs (приводится по <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-05-05/defi-exchange-says-it-provides-more-liquidity-than-larger-rivals?sref=8GWybyo5>).

Рис. 3. Глубина рынка по наиболее известным парам в *Uniswap* и на крупнейших централизованных криптовалютных биржах

Fig. 3. Depth of Markets for the Most Common Asset Pairs at *Uniswap* and at the Largest Centralized Crypto Exchanges

4. Проблемы АММ

Ниже классифицируются основные недостатки АММ, связанные с особенностями этой модели и существующие наряду с высокой волатильностью, низкой ликвидностью, малой регулируемостью и другими проблемами, общими для DEX и рынка криптоактивов в целом.

Для трейдеров

Проскальзывание (slippage). Под проскальзыванием понимается отклонение цены, по которой заключается сделка, от той, на которую трейдер давал согласие. Риск проскальзывания существует практически на всех рынках (за исключением разве что

²⁰ Yield farming («доходное фермерство», «выращивание криптовалюты») — предоставление токенов для получения дохода в той или иной форме. Помимо участия в LP к «доходному фермерству» относятся, например, кредитование токенами и получение дохода от токенов, приобретенных при внесении активов в LP (LP tokens), в виде процентов и/или платы за верификацию транзакций (proof-of-stake).

малореалистичных конструкций типа CSMM), особенно при их низкой ликвидности. Однако в случае АММ риск проскальзывания повышен вследствие:

- низкой ликвидности;
- недостаточного быстроедействия;
- исполнения сделок в распределенном реестре (Ethereum), на что уходит 12–15 секунд;
- отсутствия лимитных заявок и иных инструментов для контроля трейдерами ценовых рисков.

Игра на опережение (*front-running*). Реализованная на DEX концепция мгновенных расчетов означает, что сделка заключается не когда трейдер дает согласие на нее, а когда она исполнится в Ethereum, причем по цене, которая будет отражать количественную пропорцию LP на момент исполнения.

Время на исполнение сделки в Ethereum оценивается в 12–15 секунд, и столь длительный срок не только увеличивает риск проскальзывания, но и создает условия для так называемой бутербродной атаки (*sandwich attack*, [Heimbach, Wattenhofer, 2022]) — разновидности игры на опережение, то есть стратегии, основанной на знании о существовании другой заявки²¹. Однако в отличие от стандартной модели *front-running* «бутербродная атака» ориентирована на получение прибыли не столько за счет убытка добросовестного трейдера (хотя он не исключается), сколько за счет знания того, как изменится цена. Такое знание позволяет трейдеру, предпринимаящему «бутербродную атаку», предложить повышенную цену майнерам за опережающее исполнение своей заявки²².

По данным 2021 года, на *front-running* приходилось 2% всех атак на DeFi [Osborne, 2022].

«Выдергивание коврика» (*rug pull*) — мошенническая схема выкачивания средств в обмен на недоброкачественные токены [Mazorra et al., 2022]:

- 1) сначала инициатор LP «расстилает коврик», создавая пул, состоящий из недоброкачественных («плохих») токенов X и доброкачественных («хороших») токенов Y , и побуждая трейдеров (при помощи рекламы, соцсетей и т. п.) покупать X за Y ;

²¹ Централизованные криптовалютные биржи менее (по сравнению с децентрализованными) подвержены подобным манипулятивным практикам, поскольку у них отсутствует дополнительное подтверждение сделок в распределенном реестре.

²² Майнеры, пользуясь своим исключительным влиянием на исполнение сделок, нередко сами организуют «бутербродные» и т. п. атаки. Так, совокупные доходы майнеров от манипулирования верифицируемыми транзакциями (*miner extractable value*) в первой половине 2022 года превысили 600 млн долл. [Auer et al., 2022].

- 2) массовая покупка трейдерами X приводит к смещению количественной пропорции LP в сторону Y и взлету цены «плохих» токенов;
- 3) после того как цена X поднимется до нужного уровня, инициатор «выдергивает коврик», либо продавая имеющиеся у него «плохие» токены (по сути, pump and dump²³), либо просто крадя все токены из пула, например при помощи соответствующих функций, «защитных» в смарт-контракт. В любом случае мошенник забирает «хорошие» токены Y , оставляя трейдерам ничего не стоящие «плохие» токены X .

Специфика АММ и DEX особо благоприятна для подобных стратегий вследствие простоты создания LP, отсутствия аудита, возможности бесконтрольного взвинчивания цен из-за отсутствия арбитража (мало-мальски ликвидный рынок «плохих» токенов есть только вокруг LP) и механического определения цен в АММ.

По данным 2021 года, на rug pulls приходилось 6% всех атак на DeFi [Osborne, 2022].

Для инвесторов (участников LP)

«Непостоянная потеря» (impermanent loss) — упущенная выгода инвесторов из-за изменения относительных цен токенов [Barbon, Rinaldo, 2022; Mohan, 2022], которая возникает из-за того, что увеличение цены одного токена автоматически (при нелинейности LP-кривой) ведет к уменьшению доли этого токена в пуле ликвидности, при этом эффект от смещения количественной пропорции LP в сторону относительно более дешевого токена перевешивает возможный рост стоимостного размера пула.

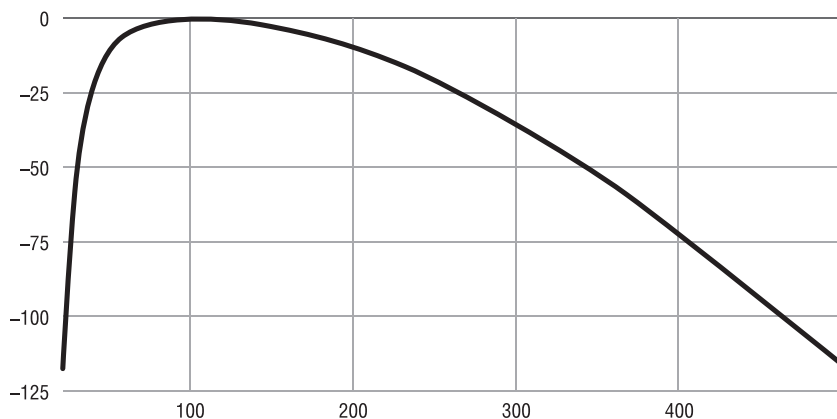
Характеристика «непостоянная» здесь означает, что «постоянной» (хотя и как любая упущенная выгода — условной) потеря станет только при выводе активов из пула ликвидности; до вывода активов из пула относительные цены могут вернуться к прежнему уровню, устранив тем самым непостоянную потерю.

Непостоянная потеря — по-видимому, частный случай упущенной выгоды и неблагоприятного отбора (adverse selection)²⁴, возможных на любом рынке при неблагоприятной динамике цен. Однако особенность непостоянной потери состоит в том, что она возникает не при неблагоприятных ценах, а при любом изменении количественной пропорции пула ликвидности, или относи-

²³ Буквально — «накачка и сброс»: искусственное повышение цены (pump) с последующей продажей (dump) по завышенной цене, после чего цена обычно падает (возвращается к равновесной), а инвесторы, купившие задорого, несут убытки.

²⁴ Неблагоприятный отбор применительно к инвесторам здесь означает увеличение доли подешевевших токенов в пуле, сходное по смыслу, например, с покупкой маркет-мейкером акций, цена которых впоследствии упала [Barbon, Rinaldo, 2022].

тельной цены токена, из-за того что так устроена модель АММ (рис. 4). По сути, непостоянная потеря — это не столько экономический, сколько микроструктурный феномен.

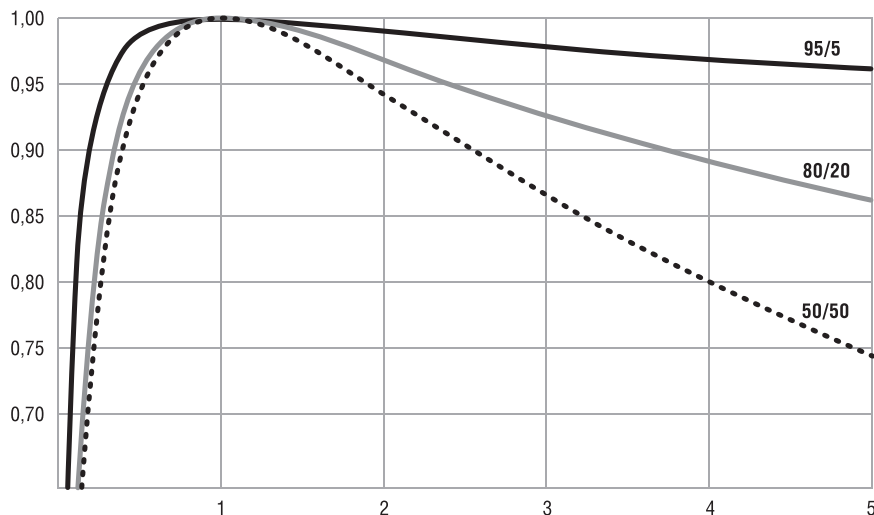


Источник: <https://thorchain.medium.com/thorchains-immunity-to-impermanent-loss-8265a59066a4>.

Рис. 4. Непостоянные потери инвесторов в зависимости от изменения относительной цены

Fig. 4. Impermanent Loss to Investors Depending on Changes in Relative Prices

Среди мер по минимизации непостоянной потери — создание пулов из менее волатильных токенов и изменение дизайна LP: отказ от стоимостной пропорции 50/50 (рис. 5) и расширение состава актива (больше двух видов токенов).



Источник: <https://medium.com/coinmonks/understanding-impermanent-loss-9ac6795e5baa>.

Рис. 5. Непостоянные потери участников LP в зависимости от стоимостной пропорции пула

Fig. 5. Impermanent Loss to Investors Depending on a Pool's Value Proportions

Уязвимость смарт-контрактов. Как отмечалось выше, зависимость цен в LP исключительно от количественной пропорции активов увеличивает вероятность отклонения (в том числе рукотворного) этих цен от рыночных уровней, а ставка главным образом (если вообще не исключительно) на арбитражеров повышает неопределенность в сроках возврата к равновесию и тем самым создает особо благоприятную почву для действий предприимчивых трейдеров, играющих на разнице цен (нередко ими же и созданной) для вывода активов из пула.

Нельзя сказать, что создатели пулов совсем уж никак не учитывают такие риски. Однако попытки контрмер ведут к еще большему усложнению соответствующих смарт-контрактов, что, в свою очередь, увеличивает риск ошибок. Показательный пример — получившая известность недавняя (октябрь 2021 года) атака на индексные пулы ликвидности Indexed Finance, из которых в результате алгоритмической неточности было выведено активов на сумму около 12 млн долл.

5. АММ в контексте «дилеммы инноватора»

Согласно известной «дилемме инноватора» (the Innovator's Dilemma) [Кристенсен, 2004], концепции того, как и почему сегодняшние инноваторы теряют свои позиции, несмотря на то что вроде бы делают всё по правилам, существует важное различие между поддерживающими технологиями, улучшающими качество существующих продуктов в пределах технических характеристик, важных для основных потребителей на главных рынках, и подрывными технологиями, приносящими на рынок совершенно новые предложения. При этом именно развитие подрывных технологий приводит к вытеснению сегодняшних инноваторов с рынка²⁵.

Можно ли считать модель АММ в принципе применимой для традиционных финансовых рынков и если да, то станет ли она поддерживающей или подрывной технологией?

Как представляется, применимость АММ для TradFi в ближайшее время достаточно сомнительна: чтобы модель АММ рассма-

²⁵ Собственно дилемма (сочетание двух противоположных тезисов) инноватора состоит в том, что, с одной стороны, если подрывная технология развивается вне сегодняшнего инноватора, то есть компании, ранее добившейся успеха и теперь эксплуатирующей поддерживающую технологию (которая раньше, возможно, была подрывной), то это может привести к вытеснению инноватора с рынка; с другой стороны, если подрывная технология развивается самим инноватором, то это может привести к каннибализации его нынешних успешных продуктов.

тривалась в качестве реального конкурента непрерывному аукциону и другим торговым протоколам TradFi, необходимы для начала преодоление ее проблем и доказательство ее масштабируемости.

Однако если и когда проблемы АММ, хотя бы в их критической части, будут всё же преодолены и масштабируемость окажется достижимой, то при должной токенизации традиционных рынков идея автоматического маркет-мейкера может вызвать заинтересованный отклик в TradFi²⁶:

- хотя непрерывный аукцион является основным торговым протоколом (впрочем, не единственным, а сосуществующим, зачастую в рамках одной и той же биржи, с другими протоколами, в том числе с заключением сделок с маркет-мейкерами), сейчас происходит определенное переосмысление фактора времени в торговле в связи известными недостатками CLOB;
- деятельность традиционных маркет-мейкеров подвергается критике не только извне TradFi, но и внутри нее.

При этом мыслимы оба сценария: в первом сценарии АММ — поддерживающая технология, воспринятая TradFi и так или иначе взаимодействующая с биржевым стаканом (например, для малоликвидных инструментов); во втором сценарии АММ — подрывная технология, ведущая к пересмотру базовых принципов TradFi и прежде всего к утрате биржевым стаканом своей доминирующей роли и переносу ответственности за ценообразование с маркет-мейкеров как профессиональных и соответствующим образом регулируемых участников на рынок в целом: в части ценового арбитража — на трейдеров, в части формирования ликвидности — на участников пулов. Однако едва ли в обозримой перспективе рынки криптоактивов смогут навязать традиционной инфраструктуре рынка капитала такой пересмотр, и еще менее вероятно, что такой пересмотр будет осуществлен самой TradFi. Во-первых, в организацию непрерывного аукциона инвестированы большие средства и усилия, а его позиции как основного торгового протокола выглядят пока достаточно устойчивыми: высокая скорость заключения сделок (особенно на ликвидных рынках), транспарентность,

²⁶ Существует точка зрения, что только крипторынки способны стать полигоном для полномасштабного тестирования инновационных торговых моделей, в том числе АММ; в случае успешного тестирования такие модели могут распространиться и на традиционные рынки [Brown, 2022].

возможность управлять ценовыми рисками и т. п. Во-вторых, хотя в TradFi уже зримо существует тренд на демократизацию и дезинтермедиацию (прямой/спонсируемый доступ (direct/sponsored market access)), ретейлизация, «клиринг на клиентском уровне» (buy-side clearing) [Майоров, 2015] и др., а перенос ответственности за ценообразование этому тренду соответствует, не очевидно, что в среднесрочной перспективе традиционная инфраструктура рынка капитала будет готова или вынуждена продвинуться в этом направлении столь далеко.

Впрочем, и на эти контраргументы есть свое возражение: эмпирический анализ Клейтона Кристенсена показал, что подрывные (как окажется потом) технологии никогда — вплоть до того, как они завоевали конкурентное преимущество, то есть когда бороться с ними стало уже поздно, — не распознавались как реальная угроза²⁷. Станет ли модель автоматического маркет-мейкера исключением в этом смысле — покажет время.

Литература

1. Гребенкина А., Зубарев А. Перспективы использования смарт-контрактов в финансовой сфере // Экономическое развитие России. 2018. Т. 25. № 12. С. 32–43.
2. Кристенсен К. Дилемма инноватора. М.: Альпина Бизнес Букс, 2004.
3. Майоров С. Клиринг на финансовых рынках. М.: Статистика России, 2015.
4. Майоров С. Концепции и практика микроструктурного подхода. Ч. 1 // Экономическая политика. 2019а. Т. 14. № 2. С. 110–141.
5. Майоров С. Концепции и практика микроструктурного подхода. Ч. 2 // Экономическая политика. 2019б. Т. 14. № 3. С. 96–109.
6. Майоров С. Цифровая трансформация инфраструктуры рынка капитала // Экономическая политика. 2020. Т. 15. № 5. С. 8–31.
7. Малкина М., Овчинников В. Рынок криптовалют: сверхреакция на новости и стадные инстинкты // Экономическая политика. 2020. Т. 15. № 3. С. 74–105.
8. Синельникова-Мурылева Е., Кузнецова М., Шилов К. Факторные модели доходности криптовалют: подход финансовой теории // Экономическая политика. 2022. Т. 17. № 1. С. 8–33.
9. Столбов М. К десятилетию рынка криптовалют: текущее состояние и перспективы // Вопросы экономики. 2019. № 5. С. 136–148.
10. Харченко Л. Клиринговые сертификаты участия — новый финансовый инструмент Московской Биржи // Проблемы современной экономики. 2016. Т. 58. № 2. С. 124–127.
11. Auer R., Frost J., Vidal Pastor J. M. Miners as Intermediaries: Extractable Value and Market Manipulation in Crypto and DeFi. BIS Bulletin. No 58. 2022.
12. Barbon A., Rinaldo A. On the Quality of Cryptocurrency Markets: Centralized Versus Decentralized Exchanges. University of St. Gallen, School of Finance Research Paper Forth-

²⁷ В «дилемме инноватора» показано, что конкурентные угрозы (подрывные технологии) обычно не появляются из ничего, а в течение того или иного периода времени сосуществуют с традиционными (поддерживающими) технологиями, будучи либо не распознанными вовсе, либо расцененными как не заслуживающие особого внимания (предложение «низкокачественных» услуг, ориентация на рыночные ниши и т. п.).

- coming, Swiss Finance Institute Research Paper No 22–38. 2022. March. <https://ssrn.com/abstract=3984897> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3984897>.
13. Black F. Toward a Fully Automated Stock Exchange. Part 1 // *Financial Analysts Journal*. 1971a. Vol. 27. No 4. P. 28–35.
 14. Black F. Toward a Fully Automated Stock Exchange. Part 2 // *Financial Analysts Journal*. 1971b. Vol. 27. No 6. P. 24–28.
 15. Brown A. No, Crypto Exchanges Are Not Like Stock Exchanges // *Bloomberg*. 2022. August 10. <https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2022-08-10/no-cryptocurrency-exchanges-are-not-like-stock-exchanges?srnd=premium-europe&srref=wgRWWeJL>.
 16. Harris L. *Trading and Exchanges: Market Microstructure for Practitioners*. Oxford, UK: Oxford University Press, 2003.
 17. Hasenpusch T. *Clearing Services for Global Markets: A Framework for the Future Development of the Clearing Industry*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2009.
 18. Heimbach L., Wattenhofer R. Eliminating Sandwich Attacks with the Help of Game Theory. Association for Computing Machinery. 2022. <https://doi.org/10.1145/3488932.3517390>.
 19. Lee R. *What Is an Exchange? The Automation, Management, and Regulation of Financial Markets*. Oxford, UK: Oxford University Press, 2000.
 20. Lehar A., Parlour C. Decentralized Exchanges // SSRN. 2021. August 16. <https://ssrn.com/abstract=3905316>; <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3905316>.
 21. Mazorra B., Adan V., Daza V. Do Not Rug on Me: Zero-Dimensional Scam Detection // Cornell University. 2022. January 16. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2201.07220>.
 22. Mohan V. Automated Market Makers and Decentralized Exchanges: A DeFi Primer // *Financial Innovation*. 2022. Vol. 8. No 20. <https://doi.org/10.1186/s40854-021-00314-5>.
 23. Norman P. *Plumbers and Visionaries: Securities Settlement and Europe's Financial Market*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, 2007.
 24. Norman P. *The Risk Controllers: Central Counterparty Clearing in Globalised Financial Markets*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, 2011.
 25. Osborne C. These are the Flaws That Let Hackers Attack Blockchain and DeFi Projects // *ZDNET*. 2022. May 24. <https://www.zdnet.com/article/these-are-the-flaws-that-let-hackers-attack-blockchain-and-defi-projects/>.
 26. Re-DeFi-ning the Post Trade Landscape Within Capital Markets // *Ascendant Strategy*. 2022. April. https://www.ascendant-strategy.com/wp-content/uploads/2022/04/Re-DeFi-ning-the-post-trade-landscape-within-capital-markets.pdf?__cf_chl_tk=z1biz5.9yh4jiqcxHiWP4aX19ATC.pLSwLJ43XFOsQI-1654002515-0-gaNycGzNB6U.
 27. Rosov S., Preece R., Schlacht K. *Payment for Order Flow in the United Kingdom*. CFA Institute, 2016.

References

1. Grebenkina A. M., Zubarev A. V. Perspektivy ispol'zovaniya smart-kontraktov v finansovoy sfere [Prospects for Smart-Contracts Use in Financial Sphere]. *Ekonomicheskoe razvitiye Rossii [Russian Economic Developments]*, 2018, vol. 25, no. 12, pp. 32–43.
2. Christensen C. *Dilemma innovatora [The Innovator's Dilemma]*. Moscow, Al'pina Business Books, 2004. (In Russ.)
3. Mayorov S. *Kliring na finansovykh rynkakh [Clearing in Financial Markets]*. Moscow, Statistika Rossii, 2015.
4. Mayorov S. Kontseptsii i praktika mikrostrukturnogo podkhoda. Ch. 1 [Market Microstructure Approach: A Review of Basic Concepts and Practices. Part 1]. *Ekonomicheskaya politika [Economic Policy]*, 2019a, vol. 14, no. 2, pp. 110–141.
5. Mayorov S. Kontseptsii i praktika mikrostrukturnogo podkhoda. Ch. 2 [Market Microstructure Approach: A Review of Basic Concepts and Practices. Part 2]. *Ekonomicheskaya politika [Economic Policy]*, 2019b, vol. 14, no. 3, pp. 96–109.

6. Mayorov S. Tsifrovaya transformatsiya infrastruktury rynka kapitala [Digital Transformation of Capital Market Infrastructure]. *Ekonomicheskaya politika [Economic Policy]*, 2020, vol. 15, no. 5, pp. 8-31.
7. Malkina M., Ovchinnikov V. Rynok kriptovalyut: sverkhreaktsiya na novosti i stadnye instinkty [Cryptocurrency Market: Overreaction to News and Herd Instincts]. *Ekonomicheskaya politika [Economic Policy]*, 2020, vol. 15, no. 3, pp. 74-105.
8. Sinelnikova-Muryleva E., Kuznetsova M., Shilov K. Faktornye modeli dokhodnosti kriptovalyut: podkhod finansovoy teorii [Factor Models for Cryptocurrency Returns: A Financial Theory Approach]. *Ekonomicheskaya politika [Economic Policy]*, 2022, vol. 17, no. 1, pp. 8-33.
9. Stolbov M. K desyatiletiyu rynka kriptovalyut: tekushchee sostoyanie i perspektivy [The Tenth Anniversary of the Cryptocurrency Market: Its Current State and Prospects]. *Voprosy ekonomiki*, 2019, no. 5, pp. 136-148.
10. Kharchenko L. Kliringovye sertifikaty uchastiya - novyy finansovyy instrument Moskovskoy Birzhi [Clearing Participation Certificates as a New Financial Instrument of the Moscow Exchange]. *Problemy sovremennoy ekonomiki [Actual Problems of Economics]*, 2016, vol. 58, no. 2, pp. 124-127.
11. Auer R., Frost J., Vidal Pastor J. M. Miners as Intermediaries: Extractable Value and Market Manipulation in Crypto and DeFi. *BIS Bulletin*, no. 58, 2022.
12. Barbon A., Rinaldo A. On the Quality of Cryptocurrency Markets: Centralized Versus Decentralized Exchanges. *University of St. Gallen, School of Finance Research Paper Forthcoming, Swiss Finance Institute Research Paper No. 22-38*, 2022, March. <https://ssrn.com/abstract=3984897> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3984897>.
13. Black F. Toward a Fully Automated Stock Exchange. Part 1. *Financial Analysts Journal*, 1971a., vol. 27, no. 4, pp. 28-35.
14. Black F. Toward a Fully Automated Stock Exchange. Part 2. *Financial Analysts Journal*, 1971b, vol. 27, no. 6, pp. 24-28.
15. Brown A. No, Crypto Exchanges Are Not Like Stock Exchanges. *Bloomberg*, 2022, August 10. <https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2022-08-10/no-cryptocurrency-exchanges-are-not-like-stock-exchanges?srnd=premium-europe&sref=wgRWWeJL>.
16. Harris L. *Trading and Exchanges: Market Microstructure for Practitioners*. Oxford, UK, Oxford University Press, 2003.
17. Hasenpusch T. *Clearing Services for Global Markets: A Framework for the Future Development of the Clearing Industry*. Cambridge, UK, Cambridge University Press, 2009.
18. Heimbach L., Wattenhofer R. Eliminating Sandwich Attacks with the Help of Game Theory. *Association for Computing Machinery*, 2022. <https://doi.org/10.1145/3488932.3517390>.
19. Lee R. *What Is an Exchange? The Automation, Management, and Regulation of Financial Markets*. Oxford, UK, Oxford University Press, 2000.
20. Lehar A., Parlour C. Decentralized Exchanges. *SRRN*, 2021, August 16. <https://ssrn.com/abstract=3905316> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3905316>.
21. Mazorra B., Adan V., Daza V. Do Not Rug on Me: Zero-Dimensional Scam Detection. *Cornell University*, 2022, January 16. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2201.07220>.
22. Mohan V. Automated Market Makers and Decentralized Exchanges: A DeFi Primer. *Financial Innovation*, 2022, vol. 8, no. 20. <https://doi.org/10.1186/s40854-021-00314-5>.
23. Norman P. *Plumbers and Visionaries: Securities Settlement and Europe's Financial Market*. Chichester, UK, John Wiley & Sons, 2007.
24. Norman P. *The Risk Controllers: Central Counterparty Clearing in Globalised Financial Markets*. Chichester, UK, John Wiley & Sons, 2011.
25. Osborne C. These Are the Flaws That Let Hackers Attack Blockchain and DeFi Projects. *ZDNET*, 2022, May 24. <https://www.zdnet.com/article/these-are-the-flaws-that-let-hackers-attack-blockchain-and-defi-projects/>.

26. Re-DeFi-ning the Post Trade Landscape Within Capital Markets. *Ascendant Strategy*, 2022, April. https://www.ascendant-strategy.com/wp-content/uploads/2022/04/Re-De-Fi-ning-the-post-trade-landscape-within-capital-markets.pdf?__cf_chl_tk=z1biz5.9yh4JiqcxHiWP4aX19ATC.pLSwLJ43XFOsQI-1654002515-0-gaNycGzNB6U.
27. Rosov S., Preece R., Schlacht K. *Payment for Order Flow*. CFA Institute, 2016.

Финансовые рынки

Эффективность рынка криптовалют после пандемии COVID-19

Никита Александрович Носков

Бакалавр отделения экономики ЭМИТ, РАНХиГС (РФ, 117517, Москва, пр. Вернадского, 82).

E-mail: niknoom@yandex.ru

Кирилл Дмитриевич Шилов

ORCID: 0000-0002-2149-3946

Научный сотрудник лаборатории прикладных макроэкономических исследований центра математического моделирования экономических процессов Института прикладных экономических исследований, РАНХиГС (РФ, 117517, Россия, Москва, пр. Вернадского, 82).

E-mail: shilov-kd@ranepa.ru

Аннотация

Целью настоящей работы является проверка слабой формы гипотезы эффективного рынка для самых высококапитализированных криптовалют из различных категорий: средства платежа, платежные системы, блокчейн-платформы и utility-токены — в период после марта 2020 года. Для проверки гипотезы в работе применяются традиционные для этой цели тесты на автокорреляцию и тесты серий. Также предпринята попытка построения прибыльных торговых стратегий, использующих информацию с традиционных рынков для принятия решения об открытии позиций в разных криптовалютах — в случае удачи это стало бы свидетельством против гипотезы об эффективности. Результаты проведенных статистических тестов демонстрируют повышение эффективности рынка криптовалют, а следовательно, падение прибыльности спекулятивной торговли на основе прошлых цен (технический анализ). Результаты торговых симуляций показали, что ввиду повышенной чувствительности криптовалютного рынка к динамике традиционных рынков в период после марта 2020 года появилась возможность построения торговых стратегий, учитывающих рыночную информацию и способных генерировать значительную избыточную по сравнению со стратегией «купить и держать» доходность в период спада на рынках цифровых активов (2021–2022) для некоторых криптовалют (Bitcoin, Dash, Zcash, Lumen). Таким образом, можно сделать вывод о постепенном повышении эффективности рынка криптовалют в части возможностей торговли на основе технического анализа. При этом благодаря росту степени сонаправленности с традиционным рынком можно говорить о появлении неэффективности в части предсказания доходностей криптовалют на основе внешней информации, которая в других исследованиях, выполненных на более ранних периодах, оказывалась нерелевантной.

Ключевые слова: криптовалюты, гипотеза эффективного рынка, торговые симуляции.**JEL:** G12, G14, G17, C12, C32, C51.

Статья подготовлена в рамках выполнения научно-исследовательской работы государственного задания РАНХиГС.

Статья поступила в редакцию в сентябре 2022 года

Financial Markets

Efficiency of the Cryptocurrency Market After the COVID-19 Pandemic

Nikita A. Noskov

Bachelor Student, Institute of Economics, Mathematics and Information Technology,
Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration,^a niknook@yandex.ru

Kirill A. Shilov

ORCID: 0000-0002-2149-3946

Research Fellow, Laboratory of Applied Macroeconomics at the Center for Mathematical Modeling
of Economic Processes of the Institute of Applied Economic Research, Russian Presidential Academy
of National Economy and Public Administration,^a shilov-kd@ranepa.ru

^a 82, Vernadskogo pr., Moscow, 119571, Russian Federation

Abstract

The aim of this study is to test the weak form of the efficient market hypothesis for the most highly capitalized cryptocurrencies in various categories (means of payment, payment systems, block-chain platforms, and utility tokens) after March 2020. The study uses standard statistical tools – autocorrelation tests and series tests – to evaluate the hypothesis, which is then tested in another way by attempting to arrive at profitable trading strategies using information from traditional markets to decide whether to open positions in various cryptocurrencies. The results of the statistical tests conducted demonstrate an increase in the efficiency of the cryptocurrency market and a consequent reduction in the profitability of speculative trading based on past prices (technical analysis). The trading simulations show that the increased sensitivity of the cryptocurrency market to the dynamics of traditional markets after March 2020 made it possible to find trading strategies that take into account market information and are able to generate significant excess returns compared to a “buy and hold” strategy during the downturn in the digital asset markets (2021–2022) for certain cryptocurrencies (Bitcoin, Dash, Zcash, Lumen). This supports the conclusion that the efficiency of the cryptocurrency market is gradually increasing in terms of identifying trading opportunities through technical analysis. However, the increase in comovement with the traditional market would suggest that it is inefficient to predict the returns of cryptocurrencies based on external information, which turned out to be irrelevant in other studies that examined earlier periods.

Keywords: cryptocurrency, efficient market hypothesis, trading simulations.

JEL: G12, G14, G17, C12, C32, C51.

Введение

В современном финансовом мире криптовалюты занимают всё более весомые позиции. В 2021 году объем капитализации рынка криптовалют достиг 2,3 трлн долл., что соответствует 1% мировых финансовых активов, по данным [Криптовалюты..., 2022]. Несмотря на то что изначально эти цифровые активы создавались в качестве альтернативного независимого платежного средства, значительное число людей привлекает именно их инвестиционный/спекулятивный потенциал. Так, согласно исследованию, проведенному крупнейшей криптовалютой биржей Binance [Global Crypto..., 2021], более половины респондентов — 55% — заявили, что приобретают цифровые активы с целью долгосрочного инвестирования, около 38% — из-за недоверия к традиционной финансовой системе, 31% — для осуществления краткосрочных спекуляций, а 27% — из-за боязни упущенной выгоды (fear of missing out, FOMO).

В большинстве исследований отмечалось, что движение рынка криптовалют, в частности Bitcoin и Ethereum, не совпадало с движением рынков традиционных финансовых активов, таких как золото, ценные бумаги и недвижимость (см., например, [Baur et al., 2018]). Но ситуация изменилась после 2020 года и начала пандемии, когда корреляция между ценами Bitcoin и некоторых вышеперечисленных активов резко выросла (см., например, [Shifting Cross-Asset Correlations, 2021]).

По мере сближения рынка криптовалют по своим свойствам с классическими финансовыми рынками естественным образом возникает вопрос его эффективности. Если говорить о гипотезе рыночной эффективности, сформулированной Юджином Фамой в 1970 году, то большинство исследований, проведенных до 2020 года, отмечали, что рынок Bitcoin не обладает даже слабой формой эффективности, однако его характеристики постепенно приближаются к значениям, при которых можно будет говорить о наличии этого свойства.

В связи с этим проверка гипотезы эффективности применительно к рынку криптовалют, в том числе на данных после начала 2020 года, представляет существенный исследовательский интерес.

Цель настоящей работы — проверить наличие слабой формы эффективности рынка криптовалют и отследить динамику уровня его эффективности после начала 2020 года. Для этого мы применяем ряд статистических тестов, традиционно используемых в литературе по этой теме.

В работе предпринята попытка проверить эффективность рынков криптовалют не только с помощью статистических тестов, но

и с помощью торговых симуляций. Чем чаще участники традиционных финансовых рынков оперируют криптовалютами, тем актуальнее вопрос о возможностях использования рыночной информации для прибыльной спекулятивной торговли цифровыми валютами. С помощью достаточно простого статистического инструментария мы попробуем построить торговую систему, принимающую решение об инвестировании на основе предшествующих значений различных рыночных индексов.

В литературе, посвященной построению торговых стратегий и возможности прибыльной торговли, основной упор делается либо на использование изощренных методов (различных моделей машинного обучения), либо на перебор большого количества торговых стратегий, построенных на основе технического анализа и часто совершенно игнорирующих какие-либо рыночные факторы. Вместе с тем в литературе, посвященной анализу факторов, влияющих на цены криптовалют, часто оцениваются стандартные эконометрические модели, в том числе с использованием рыночных факторов, однако в центре внимания исследователя находятся различные метрики подгонки модели и ошибок прогнозов, но не возможность прибыльной торговли на основе этой информации.

Основным содержанием настоящей работы является попытка показать, что торговые стратегии для криптовалют, построенные на простейших эконометрических моделях с учетом различных рыночных факторов, могут приносить значимую избыточную доходность. Если такая торговая система сможет продемонстрировать результаты лучше, чем стратегия «купить и держать» (buy and hold), то это, с одной стороны, будет свидетельствовать в пользу отвержения гипотезы эффективного рынка для конкретной криптовалюты, а с другой — продемонстрирует релевантность традиционной финансовой информации для торговли криптовалютами, что может говорить о сближении рынков цифровых активов и классических финансовых активов.

Работа построена следующим образом: сначала мы проанализируем научную литературу, посвященную проверке гипотезы эффективных рынков, в том числе и для криптовалют. Далее обсудим данные и используемую методологию, после чего приведем результаты работы и их обсуждение.

1. Обзор литературы

Гипотеза эффективного рынка (efficiency market hypothesis, ЕМН) была впервые сформулирована Фамой в статье [Fama, 1965] и развита в последующих работах [Fama, 1970; 1991]. Фама определял рынок как эффективный, когда в каждый момент времени

цена на торгуемый актив отражает всю имеющуюся информацию и, следовательно, является хорошей оценкой справедливой внутренней стоимости актива. Так как основным признаком является объем заложенной в цены информации, то такую эффективность также называют информационной¹. Фама выделял три формы рыночной эффективности. Слабая (низкая) форма эффективности рынка постулирует, что текущая рыночная цена учитывает информацию, содержащуюся во всех прошлых ценах данного актива. Следствием является тот факт, что невозможно предсказать будущее движение цен, имея лишь исторический ряд цен. Иными словами, технический анализ, опирающийся на анализ цен, не дает значимых преимуществ по сравнению со стратегией простой покупки актива (buy and hold).

В одной из поздних работ [Fama, 1991] Фама расширил определение слабой формы рыночной эффективности до невозможности предсказать будущую доходность инвестиций на основе не только прошлых цен самого актива, но и на основе любой доступной публичной информации. В контексте фондового рынка в роли такой публичной информации могут выступать дивидендный доход, отношение дохода компании к цене, отношение балансовой стоимости компании к рыночной, ставки процента и пр.

Средняя форма эффективности (полусильная) включает в себя слабую форму (информацию о прошлых ценах), а также предполагает, что текущие цены отражают вообще всю информацию (не только цены, но и новости, финансовые отчеты, слухи и т. д.), известную к данному моменту. Следовательно, попытка предсказать будущее движение цены на актив является неоправданной ввиду того, что информация доступна всем, а значит, преимущества ни у кого нет. Если рынок является среднеэффективным, то единственная для трейдера или инвестора возможность стабильно получать доходность выше среднерыночной — это инсайдерская торговля на основе непубличной информации или доступа к информации значительно раньше других участников.

При сильной форме эффективности актуальная рыночная цена отражает не только всю публичную информацию к текущему моменту, но и инсайдерскую. На рынке с сильной формой эффективности в принципе невозможно стабильно и систематически зарабатывать избыточную доходность.

Из наличия рыночной эффективности следует ряд выводов, имеющих практическое значение для инвесторов в ценные бумаги [Дамодаран, 2021]. В частности, если рынок эффективный, то

¹ Помимо информационной эффективности выделяют также аллокативную (allocative) и операционную (operational) — см., например, [Pilbeam, 2018]. В настоящей работе под рыночной эффективностью понимается именно информационная эффективность.

стратегия следования за рыночным индексом (покупка пая биржевого фонда на рыночный индекс) является более эффективной (доходной), чем любая другая активная стратегия. Иными словами, никакая другая стратегия инвестирования не способна долгое время гарантированно давать доходность выше рыночной. Также при прочих равных стратегия с меньшим количеством сделок является более эффективной (доходной), так как каждая сделка несет в себе издержки в виде брокерских комиссий, что понижает доходность.

Существует несколько методов оценки эффективности рынка в зависимости от того, гипотеза какой формы проверяется [Fama, 1991; Schwert, 2003]. Для проверки слабой формы используются преимущественно статистические процедуры, среди которых проверка наличия в рядах доходностей устойчивой автокорреляции, проверка рядов на эквивалентность процессу случайного блуждания, тесты на наличие в рядах фрактальности и длинной памяти, проверка простейших торговых стратегий и т. д. С помощью таких тестов анализируется возможность предсказывать доходности на основе прошлых значений цен актива или сопутствующих характеристик (например, размер компании — эмитента акции, значение цена/прибыль, капитализация и пр.)².

Для проверки средней формы используется событийный анализ (event-study), или анализ влияния новостей на доходности. Результатом такого анализа является попытка определить, как быстро цена актива реагирует на новую публичную информацию и есть ли здесь пространство для получения избыточных доходностей. Проверка сильной формы также использует анализ событий [Bonsall et al., 2020; Rendleman et al., 1982], но концентрируется на области, связанной с поведением инсайдеров и владельцев компании (продажа/покупка акций). Целью такого анализа является попытка выявить признаки незаконной инсайдерской торговли [Syed et al., 1989], а также определить, насколько инвестор может использовать данные о публичных сделках инсайдеров для получения доходности выше рыночной [Seyhun, 2000].

С момента формулирования гипотезы эффективных рынков, однако, накопилось достаточно большое количество свидетельств в пользу ее отвержения, полученных в основном из области поведенческих финансов [Lim, Brook, 2011]. Это привело к появлению некоторой компромиссной концепции адаптивной рыночной эффективности (adaptive market hypothesis), которую сформулировал Эндрю Ло [Lo, 2004]. Согласно этой концепции рыночная

² Подробный обзор и эволюцию методов проверки слабой формы рыночной эффективности можно найти в [Lim, Brooks, 2011; Patil, Rastogi, 2019].

эффективность не является перманентной характеристикой, которая либо присуща тому или иному рынку, либо нет, но изменяется с течением времени — чередуются периоды высокой и низкой эффективности.

Что касается проверки гипотезы рыночной эффективности для криптовалют, то одной из ранних работ в этой области является статья [Urquhart, 2016]. На дневных данных в период с августа 2010 года по август 2016-го автор с помощью ряда статистических тестов (теста Льюнга — Бокса на наличие автокорреляции, серийного теста Уальда — Вульфовица, тестов Бартела и Ло — Маккинли) отвергает гипотезу слабой эффективности для криптовалюты Bitcoin.

В работе [Kyriazis, 2019] проведен метаанализ порядка 40 статей, посвященных проблеме определения эффективности на рынке Bitcoin и других криптовалют. Автор отбирал для анализа преимущественно те статьи, в которых используются методы масштабированного диапазона (rescaled range, R/S), детрендированного флуктуационного анализа (detrended fluctuation analysis, DFA), а также подобные методы тестирования наличия тяжелых хвостов и длинной памяти в рядах доходностей криптовалют. Из 40 статей лишь в двух авторы выявили наличие слабой формы эффективности в доходностях Bitcoin. Еще в одном исследовании была обнаружена эффективность лишь криптовалюты Ethereum, в то время как для Bitcoin, Litecoin и Ripple гипотеза эффективности отвергалась.

Авторы статьи [Al-Yahyaee et al., 2020], целью которой было проверить шесть основных криптовалют (Bitcoin, Ethereum, Litecoin, Dash, Monero и Ripple) на наличие слабой формы эффективности рынка и выявить зависимость между эффективностью и волатильностью, обнаружили признаки длинной памяти и мультифрактальности в рядах доходностей рассматриваемых криптовалют, что противоречит слабой форме гипотезы эффективного рынка. Авторы также продемонстрировали, что степень неэффективности рынка изменяется во времени, причем в среднем наиболее эффективным оказался рынок криптовалюты Dash, а наименее эффективным — Litecoin. Что касается связи волатильности с эффективностью, то авторы показали, что рынки криптовалют наиболее эффективны при высоком уровне ликвидности и низкой волатильности. Свидетельства в пользу изменяющейся во времени степени эффективности рынков были также обнаружены в работе [Noda, 2021], в которой отмечена тенденция рынка цифровых активов к повышению степени информационной эффективности. В целом работы, анализирующие доходности криптовалют на выборке до 2019–2020 годов, отмечают низкую эффективность рынков цифровых активов, однако с тенденцией к ее повышению [Столбов, 2019].

Исследованию эффективности рынка Bitcoin во время пандемии COVID-19 посвящена работа [Mnif, Jarbouï, 2021]. Авторы продемонстрировали, что до начала пандемии рынок Bitcoin характеризовался более высокой степенью мультифрактальности по сравнению с периодом после завершения острой фазы пандемии.

Стоит также упомянуть, что помимо проверки слабой формы предпринимались также попытки тестирования полусильной и даже сильной форм гипотезы эффективного рынка, хотя и с некоторой долей условности. В работе [Vidal-Tomás, Ibañez, 2018] авторы проанализировали реакцию цен криптовалюты Bitcoin в период с сентября 2011 по декабрь 2017 года на различные события, связанные с монетарной политикой США, еврозоны и Японии, а также на меры по легализации или запрету криптовалют в разных странах мира. На рассмотренном периоде авторы показали, что цена криптовалюты Bitcoin не реагировала на заявления монетарных властей и откликалась лишь на некоторые события из мира криптовалют.

Анализируя информацию о сделках на бирже Bitstamp в преддверии крупных событий, связанных со взломами криптовалютных бирж, заявлениями властей и регуляторов разных стран по вопросу легализации Bitcoin и т. д., авторы [Feng et al., 2019] обнаружили признаки инсайдерской торговли на рынке криптовалюты Bitcoin.

2. Данные и методология

В рамках настоящей работы мы вслед за работой [Синельникова-Мурылева и др., 2019] проверим гипотезу эффективности для различных типов криптовалют (табл. 1). Первая группа криптовалют — цифровые валюты, позиционирующие себя как средство платежа (Bitcoin, Bitcoin Cash, Litecoin, Monero, Dash, Zcash), с помощью которых можно оплачивать различные товары и услуги.

Вторая группа — токены проектов XRP Ledger (бывший Ripple) и Lumen проекта Stellar. Эти проекты позиционируют свои криптовалюты как некоторые «промежуточные активы» для осуществления трансграничных переводов и урегулирования обязательств между различными традиционными финансовыми институтами.

Третья группа — крупнейшие по капитализации и популярности блокчейн-платформы Ethereum и Binance, позволяющие пользователям создавать и взаимодействовать с различными децентрализованными приложениями³.

³ Децентрализованные приложения — программные продукты/сервисы/протоколы, созданные с помощью смарт-контрактов.

Наконец четвертая группа — так называемые utility-токены, являющиеся расчетной валютой в рамках какого-либо сервиса. IOTA — расчетная валюта одноименного проекта, нацеленного на создание платформы торговли данными, собираемыми различными умными устройствами (интернет вещей, Internet of Things). Huobi — токен одноименной криптовалютной биржи, с помощью которого ее пользователи уплачивают комиссии за проведение сделок⁴. MANA — токен нашедшего проекта Decentraland, создающего децентрализованный вариант метавселенной, в которой токен MANA планируется использовать в качестве внутренней валюты (аналогично внутриигровой валюте в компьютерных играх)⁵.

Т а б л и ц а 1

Анализируемые криптовалюты

Table 1

Analyzed Cryptocurrencies			
Средство платежа	Платежные системы	Блокчейн-платформы	Utility-токены
Bitcoin	XRP (Ripple)	Ethereum	IOTA
Bitcoin Cash	Lumen (Stellar)	BNB (Binance coin)	Huobi
Litecoin			MANA (Decentraland)
Monero			
Dash			
Zcash			

Источник: составлено авторами.

Ряды цен криптовалют относительно доллара США были взяты с портала Investing.com за весь доступный период для каждой рассматриваемой криптовалюты вплоть до 7 марта 2022 года. Цены на этом портале формируются как взвешенные по торговому объему значения соответствующих котировок на крупнейших криптовалютных биржах (Binance, Coinbase, Bitfinex, FTX). Использовались цены открытия, на основе которых были рассчитаны логарифмические дневные и недельные доходности $R_t = \ln(P_t) - \ln(P_{t-1})$.

Для тестирования слабой формы гипотезы эффективных рынков мы будем придерживаться следующей стратегии исследования. Сначала с помощью статистических тестов мы проверим, насколько неслучайными являлись доходности анализируемых

⁴ Стоит оговориться, что упомянутая выше криптовалюта Binance (BNB) одновременно является и utility-токеном, так как с помощью нее уплачиваются комиссии на одноименной бирже. Тем не менее блокчейн Binance Smart Chain является в настоящий момент главным конкурентом Ethereum как платформы для создания децентрализованных приложений, так что мы относим данную криптовалюту именно в эту категорию. Токен биржи Huobi, в свою очередь, используется исключительно для уплаты комиссий.

⁵ В рамках проекта Decentraland существуют две криптовалюты — MANA и LAND. В настоящем исследовании мы используем только MANA, так как LAND является невзаимозаменяемым токеном (non-fungible token, NFT). Для NFT-токенов не существует единой цены, так как каждый такой токен является уникальным.

криптовалют. Для этого мы воспользуемся зарекомендовавшими себя для этих целей двумя тестами:

- тестом Льюнга — Бокса, нулевой гипотезой которого является отсутствие автокорреляции;
- серийным тестом (runs test), нулевой гипотезой которого является независимость распределения случайных величин (реализацией которых является ряд доходностей).

Эти тесты мы проведем на различных периодах:

- весь доступный период данных;
- период отсутствия пузыря на рынке криптовалют (с 1 мая 2018 по 1 марта 2020 года) [Шилов, Зубарев, 2021];
- период после начала пандемии, где началом пандемии считается дата локального минимума индекса американского фондового рынка S&P500 — 16 марта 2020 года.

С помощью этих тестов мы попытаемся проанализировать, как изменялась эффективность рынков криптовалют со временем. Мы предполагаем, что после начала пандемии COVID-19 эффективность рынка криптовалют значительно выросла, что связано с приходом крупных институциональных инвесторов из области традиционных финансов на данный рынок, на что косвенно указывает рост корреляции между дневными доходностями фондового индекса и Bitcoin (рис. 1).



Источник: составлено авторами по данным Investing.com.

Рис. 1. Скользящая 90-дневная корреляция между дневными доходностями S&P500 и криптовалютой Bitcoin

Fig. 1. Rolling 90-Day Correlation Between the Daily Returns of the S&P 500 and Bitcoin Cryptocurrency

Приход крупных инвесторов сопровождается ростом капитализации, ростом объема торгов, что, в свою очередь, повышает ликвидность рынка и может вести к росту эффективности [Patil, Rastogi, 2019]. Также интересным представляется оценить, насколько ряды тех или иных криптовалют являются более или менее эффективными в разрезе их типов. В частности, можно предположить, что криптовалюты из категории средства платежа должны быть более эффективными, так как на них в некоторой степени может существовать транзакционный спрос.

Как уже было сказано в обзоре литературы, более поздняя версия формулировки слабой формы эффективности рынка содержит тезис о невозможности предсказания доходностей цены актива на основе в том числе какой-либо внешней по отношению непосредственно к ряду цен информации. Увеличение сонаправленности рынка криптовалют с фондовым рынком после пандемии COVID-19 позволяет сделать предположение, что информация из сферы традиционных финансов становится более релевантной для рынка криптовалют.

Таким образом, если для какой-либо криптовалюты гипотеза слабой формы эффективности на периоде после COVID-19 не окажется отвергнутой на основе проведенных статистических тестов, то такую криптовалюту разумно протестировать на связь с ключевыми тенденциями традиционного финансового рынка. Мы будем рассматривать модель, где в качестве зависимой переменной будут выступать доходности криптовалют, а в качестве регрессоров — прошлые значения различных фондовых индексов. Подберем наилучшую такую модель и с ее помощью проведем торговую симуляцию, на основе которой проанализируем, насколько прибыльным является учет рыночной информации при осуществлении торговли криптовалютой.

В качестве индикаторов рыночной информации из области традиционных финансов используем некоторые конвенциональные переменные (см., например, [Dyhberg, 2016; Gil-Alana et al., 2020]), такие как ряды доходностей индекса S&P 500, индекс волатильности американского фондового рынка VIX, индекс волатильности нефти OVX, индекс доллара DXY и индекс китайского фондового рынка Shanghai Stock Exchange Composite (SSE). Все эти индексы взяты с портала Investing.com. Так как мы исследуем не одну криптовалюту, а несколько, причем из разных классов, мы постарались использовать набор некоторых ключевых агрегатов, а не конкретных активов. Кроме того, мы задействуем индексы волатильности, предполагая, что они отражают некото-

рую неопределенность, которая тоже может влиять на котировки криптовалют.

При построении торговой системы на основе внешней информации с использованием статистических методов важно учитывать наличие возможных коинтеграционных соотношений между активами. В случае если наблюдается коинтеграция между криптовалютами и традиционными активами, существует возможность применения этого соотношения для прибыльной торговли (статистический арбитраж). Предшествующие исследования в целом демонстрируют, скорее, отсутствие коинтеграции между криптовалютами и традиционными рыночными индексами [Adebola et al., 2019; Gil-Alana et al., 2020]. Мы также провели тест (Энгла — Гренджера) на наличие коинтеграции между каждой криптовалютой и набором рыночных факторов, однако значимой даже на 10-процентном уровне коинтеграции обнаружено не было⁶.

В связи с этим для каждой криптовалюты, для которой не будет отвергнута гипотеза слабой формы эффективности на основе статистических тестов, будут оценены следующие простые модели на дневных данных:

$$r_{coin,t} = \beta_0 + \beta_{sp500,1} r_{sp500,t-1} + \dots + \beta_{sp500,c} r_{sp500,t-c} + \\ + \beta_{vix,1} r_{vix,t-1} + \dots + \beta_{vix,d} r_{vix,t-d} + \beta_{ovx,1} r_{ovx,t-1} + \dots + \beta_{ovx,e} r_{ovx,t-e} + \\ + \beta_{dxy,1} r_{dxy,t-1} + \dots + \beta_{dxy,f} r_{dxy,t-f} + \beta_{sse,1} r_{sse,t-1} + \dots + \beta_{sse,g} r_{sse,t-g} + \varepsilon_t,$$

где величины $\beta_{x,t-k}$ обозначают коэффициенты регрессии при зависимых переменных x , а величины $r_{x,t-k}$ обозначают доходность соответствующих факторов x , взятых с некоторым лагом k . Величины c, d, e, f, g представляют собой максимальный лаг, который ограничен значением 5. Для каждой криптовалюты будут оценены все возможные модели со всеми возможными лагами, из которых с помощью критерия Шварца (BIC) будет выбрана одна наилучшая. Именно на основе этой модели и будет проводиться торговая симуляция для каждой криптовалюты, результаты которой будут сравниваться с доходностью от простой стратегии вложения в эту криптовалюту (buy and hold).

С помощью данного подхода мы одновременно проверим слабую форму гипотезы эффективности другим методом (с помощью торговой симуляции), а также оценим, насколько прошлая рыночная информация является значимой для рядов криптовалют, демонстрирующих по крайней мере слабую форму эффективности по результатам статистических тестов.

⁶ Результаты доступны по запросу.

3. Результаты

Результаты тестов Льюнга — Бокса и серий на различных периодах для всех рассматриваемых криптовалют приведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Результаты статистических тестов (*p-value*)

T a b l e 2

Results of Statistical Tests (*P-Value*)

Крипто-валюта	Тест Льюнга — Бокса			Тест серий		
	весь период	после пузыря 2017 (01.05.2018 — 01.03.2020)	пандемия (16.03.2020 — 07.03.2022)	весь период	после пузыря 2017 (01.05.2018 — 01.03.2020)	пандемия (16.03.2020 — 07.03.2022)
Средства платежа						
Bitcoin	0	0,002	0,521	0,408	0,001	0,001
Bitcoin Cash	0,487	0,010	0,007	0	0	0
Litecoin	0,002	0,018	0,283	0,027	0,001	0,106
Dash	0	0	0	0,005	0,043	0,106
Monero	0	0	0	0	0	0,011
Zcash	0	0,056	0	0,098	0,001	0,557
Платежные системы						
XRP	0,000	0,046	0,863	0	0	0,005
Lumen	0,061	0,04962	0,634	0,025	0,005	0,057
Блокчейн-платформы						
Ethereum	0,011	0	0	0	0,002	0,145
BNB	0	0,020	0	0,006	0,002	0,005
Utility-токены						
Huobi	0	0,132	0,001	0,534	0,032	0,760
IOTA	0,037	0,004	0,028	0	0	0,019
MANA	0,167	0,083	0,359	0,107	0,030	0,308

Примечания: 1. Расчеты производились в Python с помощью пакета Statsmodels.
2. Жирным шрифтом выделены значения, превышающие 0,05.

Для значительной части криптовалют гипотеза слабой формы эффективности рынка не отвергается хотя бы одним из приведенных тестов на выборке после начала пандемии на 5-процентном уровне значимости, о чем свидетельствуют значения *p-value* более 0,05. При этом лишь для криптовалют Huobi, Zcash и MANA гипотеза эффективности не отвергается по результатам теста Льюнга — Бокса в период с 2018 по 2020 год, причем для двух последних — лишь на 10-процентном уровне значимости. Можно также выделить криптовалюты, которые устойчиво демонстрируют неслучайность своих доходностей на всех рассматриваемых периодах, — Monero, IOTA и BNB. Bitcoin Cash также демонстрирует отвержение гипотезы отсут-

ствия автокорреляции в рядах на каждом из подпериодов, не включающих пузырь 2017 года.

Также интересно рассмотреть, как в динамике изменяются p -value этих тестов. Для этого мы провели тесты Льюнга — Бокса и тесты серий на скользящей подвыборке шириной в 180 дней, а также визуализировали динамику полученного ряда значений p -value. Такая ширина окна была выбрана из соображений достаточности количества наблюдений для получения надежных результатов тестов. На рис. 2 приведены результаты для самых высококапитализированных криптовалют — Bitcoin и Ethereum⁷.

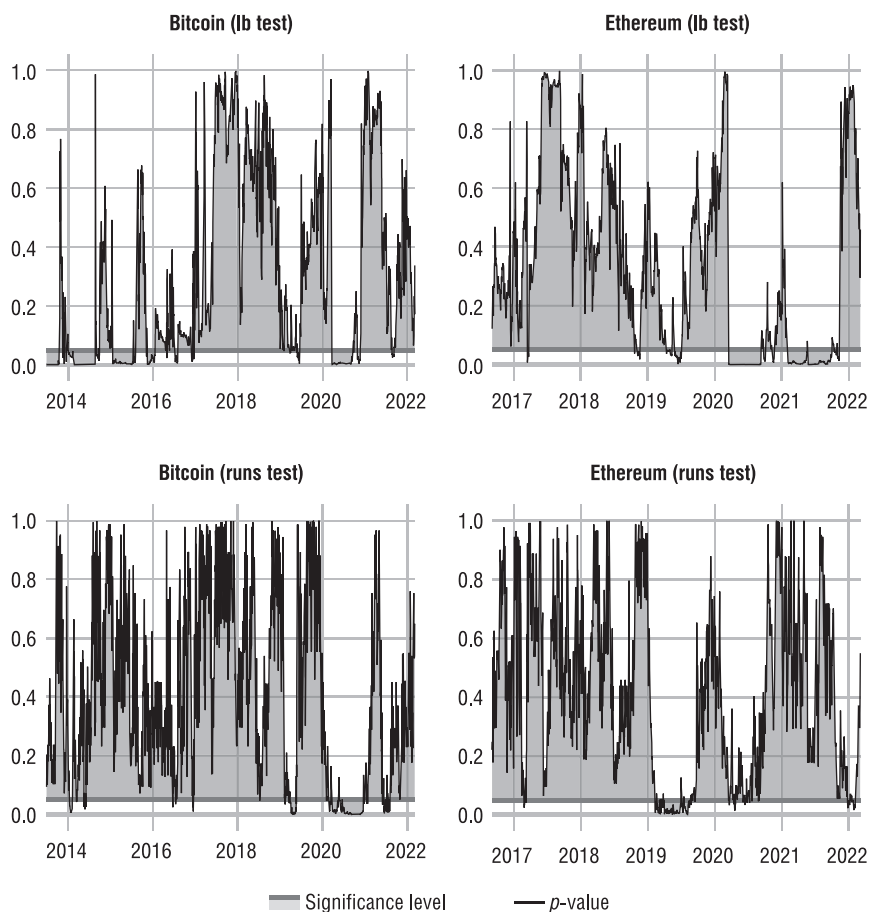


Рис. 2. Динамика значений p -value скользящих тестов с шириной окна в 180 наблюдений

Fig. 2. Dynamics of P -Value in Rolling Tests With a Window of 180 Observations

⁷ Аналогичные графики были построены для всех криптовалют, их можно найти в Приложении.

Можно отметить, что при рассмотрении в перспективе 180-дневного окна большинство монет оказываются эффективными в слабой форме, так как их p -value, отмеченное на графиках, больше 5-процентного уровня значимости, отмеченного горизонтальной линией. Для криптовалют Bitcoin и XRP заметен низкий уровень эффективности в соответствии с результатами теста Льюнга — Бокса на периоде до 2017 года, что характеризует период становления рынка этих криптовалют. Для всех криптовалют по результатам обоих тестов также наблюдается один и тот же момент снижения эффективности, а именно во время стремительного падения и последовавшего за ним резкого роста рынков из-за пандемии COVID-19. Ситуация снижения эффективности также наблюдалась и на традиционном рынке, причем в значительной части это было обусловлено страхом инвесторов [Vasileiou, 2021].

Что касается полученных результатов в разрезе различных категорий анализируемых цифровых активов, то самыми эффективными в период после начала пандемии оказались рынки криптовалют из категории «платежные системы» (XRP и Lumen). При этом наименьшая эффективность наблюдалась на рынках криптовалют из категории «блокчейн-платформы». Для криптовалюты BNB блокчейна Binance Smart Chain признаки эффективности на всех рассматриваемых периодах не усматриваются, что может свидетельствовать о манипуляциях ценой BNB со стороны биржи Binance⁸. Что касается криптовалют из категории «средство платежа», то наиболее эффективным оказался рынок Litecoin, а наименее — Monero, что согласуется с результатами [Al-Yahyaee et al., 2020].

Результаты статистических тестов говорят о росте эффективности рынков всех криптовалют, кроме Bitcoin Cash, Monero, BNB и IOTA. Таким образом, в соответствии с выбранной стратегией исследования мы оцениваем прогнозные модели доходностей с учетом рыночной информации для оставшихся девяти криптовалют и проводим на их основе торговые симуляции.

Модели были оценены на периоде с 16 марта 2020 по 15 марта 2021 года. Всего было оценено порядка 16 тыс. различных спецификаций. В табл. 3 представлены наилучшие спецификации (выбранные по критерию Шварца), а именно количество лагов переменных, отражающих рыночную информацию (S&P 500, VIX, OVX, DXY и SSEC) для каждой криптовалюты.

После получения спецификации моделей были построены торговые симуляции. Для каждой криптовалюты начиная

⁸ <https://cryptoslate.com/binance-bnb-reacts-to-allegations-of-market-manipulation/>.

Т а б л и ц а 3

Наилучшие спецификации

T a b l e 3

Best Specifications

	Bitcoin	Litecoin	Dash	Zcash	XRP	Lumen	Ethereum	Huobi	MANA
S&P 500	5	1	1	1	1	1	5	1	5
VIX	4	1	1	1	1	1	2	1	1
OVX	4	2	1	3	1	1	3	1	4
DXY	4	4	4	4	1	1	4	1	4
SSE	3	4	4	1	1	1	1	1	5

Источник: составлено авторами.

с 16 марта 2021 года было посчитано прогнозное значение ее доходности в момент времени $t + 1$, то есть на следующий день. Если полученное значение оказывалось положительным, то производилась покупка криптовалюты (по цене в момент времени t), если же отрицательным — то продажа. Все симуляции проводились без возможности использования кредитного плеча, соответственно, при отсутствии криптовалюты и получении сигнала на продажу сделка не происходила⁹. В табл. 4 представлены полученные доходности от торговли за период с 16 марта 2021 по 7 марта 2022 года.

Т а б л и ц а 4

Результаты торговой симуляции (%)

T a b l e 4

Results of Trading Simulations (%)

Криптовалюта	Простое вложение	Доходности по результатам моделей				
		стабильные коэффициенты	30 дней	60 дней	90 дней	180 дней
Bitcoin	-33,16	-15,99	11,16	11,16	7,81	-24,69
Litecoin	-51,21	2,73	-1,14	-1,14	-5,56	-22,08
Dash	-61,50	-16,29	13,99	13,99	-6,42	-41,36
Zcash	-21,34	7,61	15,42	23,66	-14,42	-5,00
XRP	56,42	38,05	11,21	15,53	52,32	92,35
Lumen	-56,82	-8,75	13,89	19,50	13,62	-16,98
Ethereum	38,10	35,38	12,89	20,33	-1,56	28,60
Huobi	-38,14	-29,00	-9,19	-9,34	-13,48	-49,54
MANA	159,55	-16,32	-8,99	-14,12	6,21	-32,36

Примечание. Жирным шрифтом выделены значения доходности, превышающие доходность от простого вложения в конкретную криптовалюту.

В первом столбце представлена референсная доходность от вложения в соответствующую криптовалюту 16 марта 2021 года

⁹ Комиссии на сделки также предполагаются равными нулю.

и продажи ее 7 марта 2022 года. Во втором столбце продемонстрированы результаты торговой симуляции с использованием моделей, оцененных с 16 марта 2020 по 15 марта 2021 года. В третьем, четвертом и пятом столбцах отражены результаты торговой симуляции с использованием тех же моделей, но переоцениваемых каждый день на основе предшествующих 30, 60, 90 и 180 дней соответственно. Иными словами, во втором столбце использовались модели, в которых коэффициенты при объясняющих переменных были оценены единожды, в то время как в других столбцах коэффициенты пересчитывались каждый день.

Следует отметить, что полученные результаты следует интерпретировать с осторожностью, так как они были получены на относительно коротком горизонте.

Как можно увидеть, за анализируемый тестовый период значительная часть криптовалют демонстрировала отрицательную динамику. Так, владение лишь тремя криптовалютами из рассматриваемых девяти, — а именно XRP, Ethereum и MANA, — принесло бы положительную доходность. Примечательно, но для всех остальных криптовалют результаты торговых симуляций продемонстрировали более высокие доходности, чем стратегия «купить и держать». Так, например, практически для всех криптовалют из категории «средства платежа» (кроме Litecoin) использование рыночной информации с переоценкой коэффициентов модели по данным за предшествующие 30 и 60 дней приводило к положительным доходностям в размере 11–15,5%, в то время как сами активы подешевели на 21–51%. Впрочем, использование выбранной стратегии и для Litecoin оказалось бы положительным в том смысле, что убытки могли бы составить всего 1–22% против доходности в размере 61,5% при просто владении.

Аналогичная ситуация наблюдается и с токеном криптовалютной биржи Nuobi, цена на который снизилась на рассматриваемом периоде на 38,14%, — использование торговой стратегии, учитывающей рыночную информацию, могло бы значительным образом уменьшить убыток. Значительная избыточная доходность также наблюдается для криптовалюты Lumen.

В целом полученные результаты торговой симуляции свидетельствуют в пользу важности учета рыночной информации, содержащейся в котировках различных фондовых, товарных и валютных индексах. Предыдущие исследования на эту тему преимущественно демонстрировали незначительность данных факторов при прогнозировании доходностей криптовалют на более ранних периодах (см., например, [Liew et al., 2019; Malladi et al., 2019]).

Стоит также оговориться, что данная симуляция проводилась в период, который можно охарактеризовать как «медвежий рынок», следовательно, было бы слишком самонадеянно полагать, что использование торговой системы с учетом рыночных факторов сможет продемонстрировать избыточную доходность (по сравнению со стратегией «купить и держать») на «бычьем рынке».

Выводы

В настоящей работе с помощью различных статистических тестов и торговой симуляции было осуществлено тестирование слабой формы гипотезы эффективного рынка применительно к рынку криптовалют. Основной особенностью работы является анализ данного аспекта рынка цифровых активов в период после начала пандемии COVID-19, который, помимо всего прочего, характеризовался повышением корреляции между динамикой цен традиционных финансовых активов и криптовалют.

Результаты статистических тестов демонстрируют, что период с марта 2020 года характеризуется более высоким уровнем эффективности: значимая автокорреляция отсутствует либо отсутствует случайность, выявленная по результатам серийного теста. Тем не менее рынки некоторых рассматриваемых криптовалют (в том числе Bitcoin Cash, Monero, BNB и IOTA) продолжают демонстрировать неэффективность в периоде после начала пандемии COVID-19, и спекулятивные операции с ними могут обеспечивать стабильную положительную доходность. Криптовалютой, на рынке которой проявилась наибольшая эффективность, оказался Litecoin, а если группировать рынки по категориям цифровых активов, то наиболее эффективны рынки активов категории «платежные системы» (XRP и Lumen).

Повышение корреляции динамики цен между традиционным рынком и рынком криптовалют позволяет высказать предположение, что можно использовать рыночную информацию для получения избыточной доходности при торговле на рынке цифровых активов. Для проверки этой гипотезы была построена торговая система, использующая предшествующие значения индекса S&P 500, индекса волатильности американского рынка VIX, индекса волатильности нефти OVX, индекса доллара DXY и Shanghai Composite в качестве индикаторов для принятия инвестиционного решения. Результаты торговой симуляции показали, что учет рыночной информации может значительным образом повлиять на результаты инвестирования. В частности, построение торговой стратегии с учетом динамики рыночных индексов для торговли

криптовалютами, позиционирующимися как «средства платежа» (Bitcoin, Litecoin, Dash, Zcash), способно если не получить значительную высокую избыточную доходность, то хотя бы существенно снизить убытки.

Резюмируя, можно говорить, что рынок криптовалют, несомненно, эволюционирует и движется в сторону всё большей эффективности. Более того, котировки некоторых криптовалют становятся более чувствительными к информации с других мировых рынков, что свидетельствует в пользу гипотезы о конвергенции рынка криптовалют с традиционными финансовыми рынками.

Приложение
Appendix

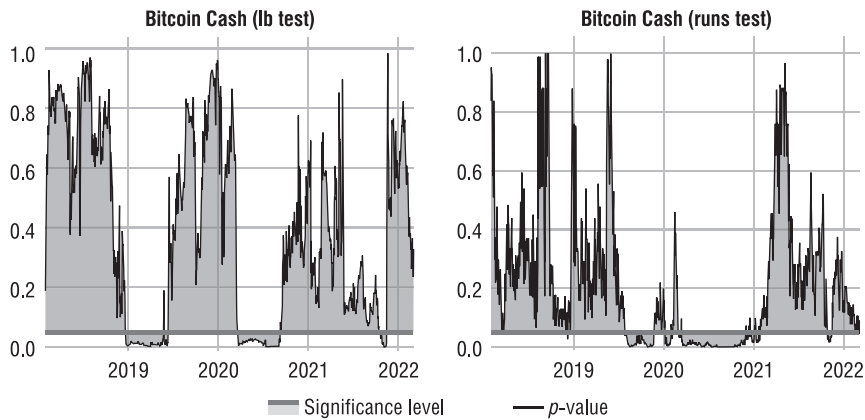


Рис. П1. Результаты тестов Bitcoin Cash
Fig. A1. Results of Bitcoin Cash Tests

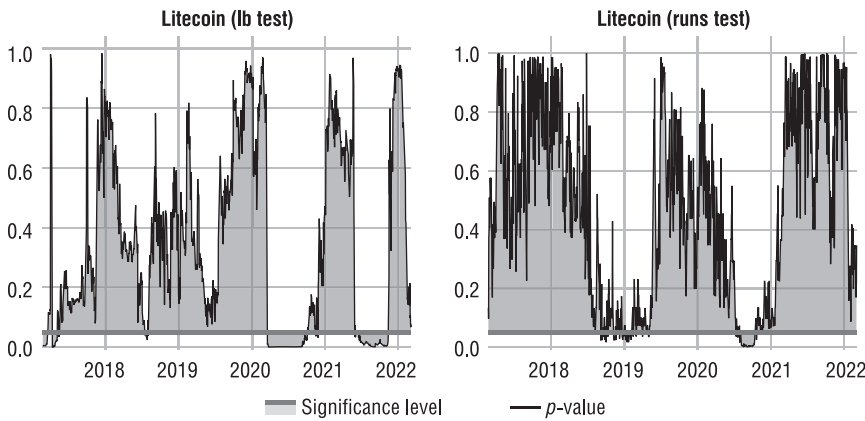


Рис. П2. Результаты тестов Litecoin
Fig. A2. Results of Litecoin Tests

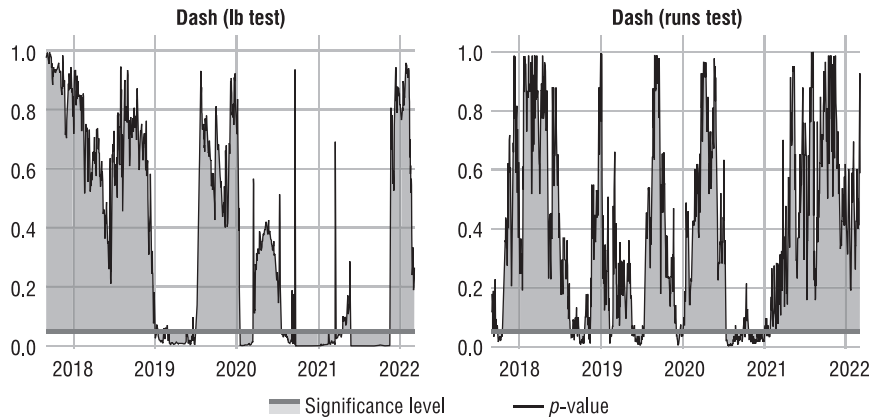


Рис. ПЗ. Результаты тестов Dash
Fig. A3. Results of Dash Tests

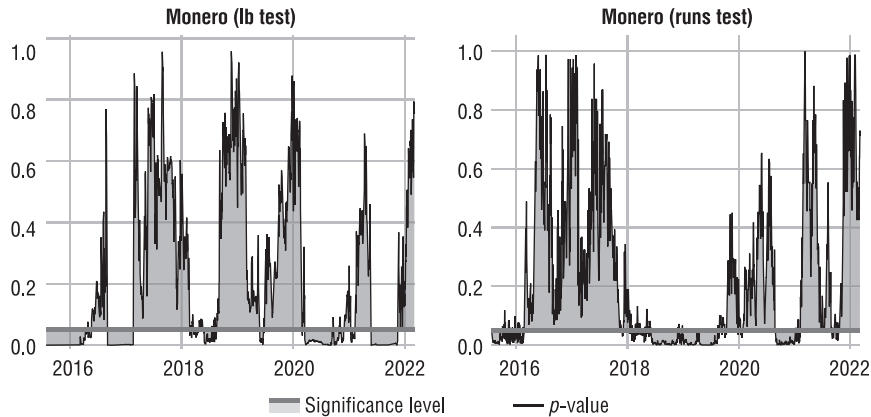


Рис. П4. Результаты тестов Monero
Fig. A4. Results of Monero Tests

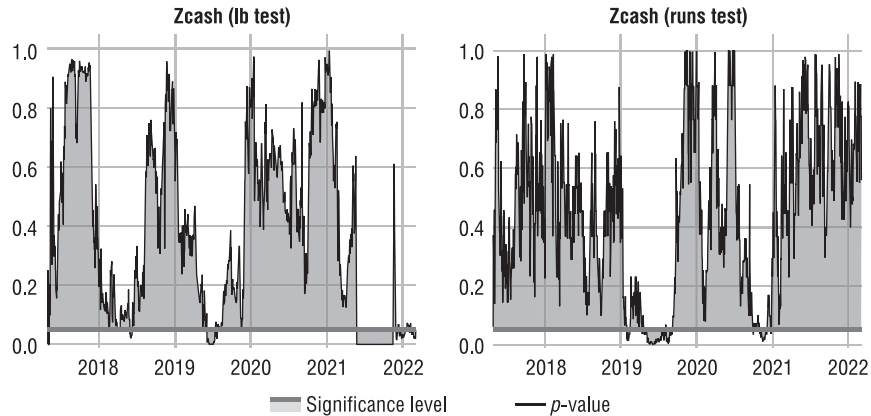


Рис. П5. Результаты тестов Zcash
Fig. A5. Results of Zcash Tests

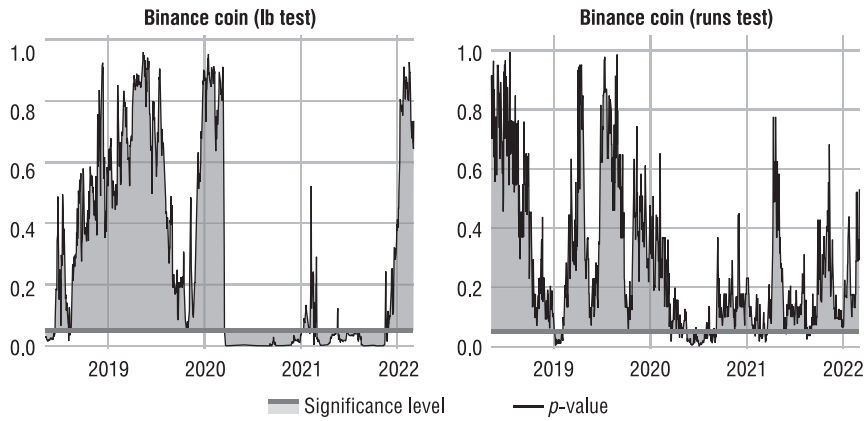


Рис. П6. Результаты тестов BNB (Binance)
Fig. A6. Results of BNB (Binance) Tests

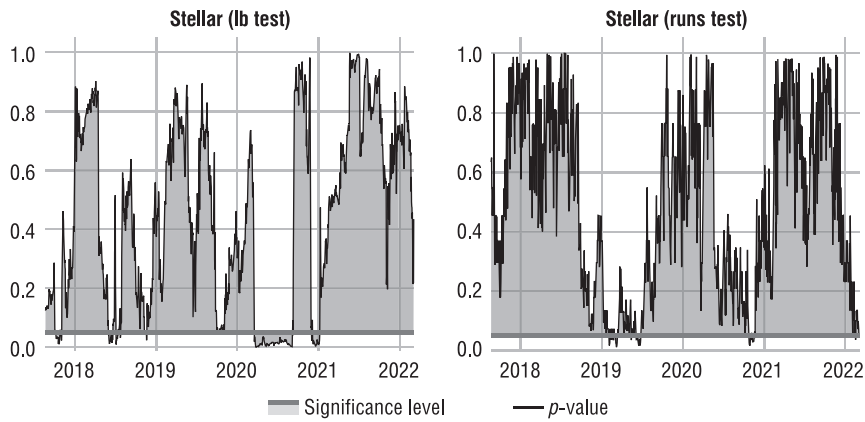


Рис. П7. Результаты тестов Lumen (Stellar)
Fig. A7. Results of Lumen (Stellar) Tests

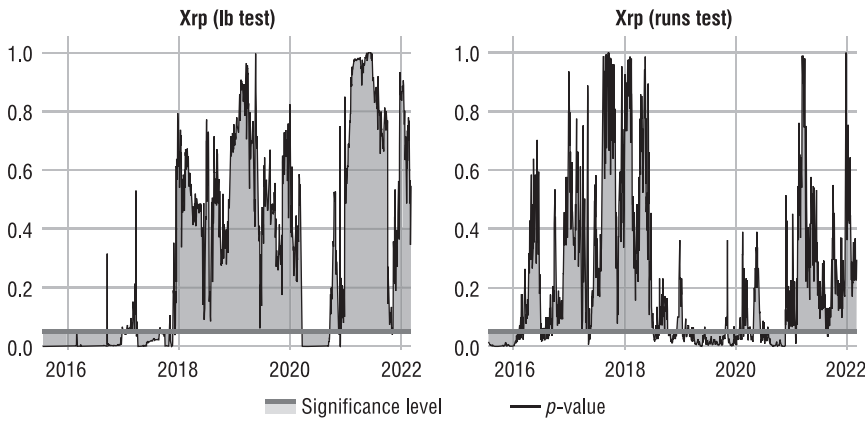


Рис. П8. Результаты тестов XRP (Ripple)
Fig. A8. Results of XRP (Ripple) Tests

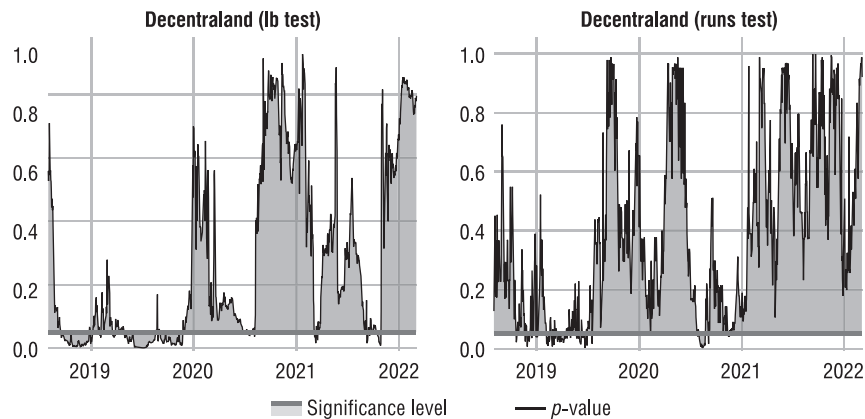


Рис. П9. Результаты тестов MANA (Decentraland)

Fig. A9. Results of MANA (Decentraland) Tests

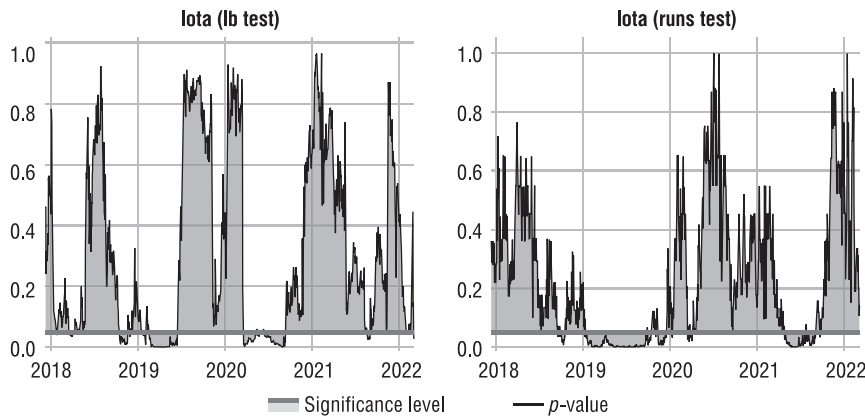


Рис. П10. Результаты тестов IOTA

Fig. A10. Results of IOTA Tests

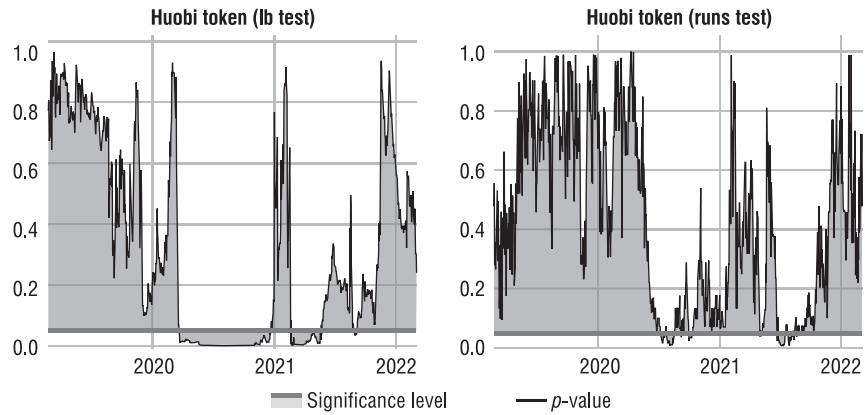


Рис. П11. Результаты тестов Huobi token

Fig. A11. Results of Huobi token Tests

Литература

1. Криптовалюты: Тренды, риски, меры. М.: Банк России, 2022.
2. Синельникова-Мурылева Е. В., Шилов К. Д., Зубарев А. В. Сущность криптовалют: дескриптивный и сравнительный анализ // Финансы: теория и практика. 2019. Т. 23. № 6. С. 36–49.
3. Столбов М. И. К десятилетию рынка криптовалют: текущее состояние и перспективы // Вопросы экономики. 2019. № 5. С. 136–148.
4. Шилов К. Д., Зубарев А. В. Эволюция криптовалюты биткоин как финансового актива // Финансы: теория и практика. 2021. Т. 25. № 5. С. 150–171.
5. Adebola S. S., Gil-Alana L. A., Madigu G. Gold Prices and the Cryptocurrencies: Evidence of Convergence and Cointegration // Physica A: Statistical Mechanics and its Applications. 2019. Vol. 523. P. 1227–1236.
6. Al-Yahyaee K. H., Mensi W., Ko Hee-Un, Yoon Seong-Min, Kang Sang Hoon. Why Cryptocurrency Markets Are Inefficient: The Impact of Liquidity and Volatility // The North American Journal of Economics and Finance. 2020. Vol. 52. P. 101168.
7. Baur D. G., Hong K., Lee A. D. Bitcoin: Medium of Exchange or Speculative Assets? // Journal of International Financial Markets, Institutions and Money. 2018. Vol. 54. P. 177–189.
8. Bonsall S. B., Green J., Muller K. A. Market Uncertainty and the Importance of Media Coverage at Earnings Announcements // Journal of Accounting and Economics. 2020. Vol. 69. No 1. P. 101264.
9. Damodaran A. Market Efficiency - Definition, Tests, and Evidence // Investment Valuation Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset. Wiley, 2012. P. 111–153.
10. Fama E. F. Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work // The Journal of Finance. 1970. Vol. 25. No 2. P. 383–417.
11. Fama E. F. Efficient Capital Markets: II // The Journal of Finance. 1991. Vol. 46. No 5. P. 1575–1617.
12. Fama E. F. Random Walks in Stock Market Prices // Financial Analysts Journal. 1965. Vol. 21. No 5. P. 55–59.
13. Feng W., Wang Y., Zhang Z. Informed Trading in the Bitcoin Market // Finance Research Letters. 2018. Vol. 26. P. 63–70.
14. Gil-Alana L. A., Abakah E. J. A., Rojo M. F. R. Cryptocurrencies and Stock Market Indices. Are They Related? // Research in International Business and Finance. 2020. Vol. 51. P. 101063.
15. Global Crypto User Index 2021. Binance Research, 2021. https://research.binance.com/static/pdf/Global_Crypto_Index_2021.pdf.
16. Kyriazis N. A. A Survey on Efficiency and Profitable Trading Opportunities in Cryptocurrency Markets // Journal of Risk and Financial Management. 2019. Vol. 12. No 2. P. 67.
17. Liew J., Li R., Budavári T., Sharma A. Cryptocurrency Investing Examined // JBBA. The British Blockchain Association. 2019. Vol. 2. No 2. P. 1–12.
18. Lim K.-P., Brooks R. The Evolution of Stock Market Efficiency Over Time: A Survey of the Empirical Literature // Journal of Economic Surveys. 2011. Vol. 25. No 1. P. 69–108.
19. Ljung G. M., Box G. E. P. On a Measure of Lack of Fit in Time Series Models // Biometrika. 1978. Vol. 65. No 2. P. 297–303.
20. Lo A. W. The Adaptive Markets Hypothesis // The Journal of Portfolio Management. 2004. Vol. 30. No 5. P. 15–29.
21. Malladi R. K., Dheeriyi P., Martinez J. N. Predicting Bitcoin Return and Volatility Using Gold and the Stock Market // Quarterly Review of Business Disciplines. 2019. Vol. 5. No 4. P. 357–373.
22. Mnif E., Jarbouli A. COVID-19, Bitcoin Market Efficiency, Herd Behaviour // Review of Behavioral Finance. 2021. Vol. 13. No 1. P. 69–84.

23. Noda A. On the Evolution of Cryptocurrency Market Efficiency // *Applied Economics Letters*. 2021. Vol. 28. No 6. P. 433–439.
24. Patil A. C., Rastogi S. Time-Varying Price — Volume Relationship and Adaptive Market Efficiency: A Survey of the Empirical Literature // *Journal of Risk and Financial Management*. 2019. Vol. 12. No 2. P. 105.
25. Pilbeam K. *Finance and Financial Markets*. London: Bloomsbury Publishing, 2018.
26. Rendleman R. J., Jones C. P., Latané H. A. Empirical Anomalies Based on Unexpected Earnings and the Importance of Risk Adjustments // *Journal of Financial Economics*. 1982. Vol. 10. No 3. P. 269–287.
27. Schwert G. W. Anomalies and Market Efficiency // *Handbook of the Economics of Finance*. 2003. Vol. 1. P. 939–974.
28. Seyhun N. H. *Investment Intelligence from Insider Trading*. Cambridge, MA: MIT Press, 2000.
29. *Shifting Cross-Asset Correlations*. Hong Kong: DBS Group Research, 2021.
30. Syed A. A., Liu P., Smith S. D. The Exploitation of Inside Information at the Wall Street Journal: A Test of Strong Form Efficiency // *The Financial Review*. 1989. Vol. 24. No 4. P. 567–579.
31. Urquhart A. The Inefficiency of Bitcoin // *Economics Letters*. 2016. Vol. 148. P. 80–82.
32. Vasileiou E. Behavioral Finance and Market Efficiency in the Time of the COVID-19 Pandemic: Does Fear Drive the Market? // *International Review of Applied Economics*. 2021. Vol. 35. No 2. P. 224–241.
33. Vidal-Tomás D., Ibañez A. Semi-Strong Efficiency of Bitcoin // *Finance Research Letters*. 2018. Vol. 27. P. 259–265.
34. Wald A., Wolfowitz J. On a Test Whether Two Samples Are From the Same Population // *The Annals of Mathematical Statistics*. 1940. Vol. 11. No 2. P. 147–162.

References

1. Kriptovalyuty: Trendy, riski, mery [Cryptocurrencies: Trends, Risks and Regulation]. Moscow, Bank of Russia, 2022. (In Russ.)
2. Sinelnikova-Muryleva E. V., Shilov K. D., Zubarev A. V. Sushchnost' kriptovalyut: deskriptivnyy i sravnitel'nyy analiz [The Essence of Cryptocurrencies: Descriptive and Comparative Analysis]. *Finansy: teoriya i praktika [Finance: Theory and Practice]*, 2019, vol. 23, no. 6, pp. 36–49. (In Russ.)
3. Stolbov M. I. K desyatiletiyu rynka kriptovalyut: tekushchee sostoyanie i perspektivy [The Tenth Anniversary of the Cryptocurrency Market: Its Current State and Prospects]. *Voprosy ekonomiki*, 2019, no. 5, pp. 136–148. (In Russ.)
4. Shilov K. D., Zubarev A. V. Evolyutsiya kriptovalyuty bitkoin kak finansovogo aktiva [Evolution of Bitcoin as a Financial Asset]. *Finansy: teoriya i praktika [Finance: Theory and Practice]*, 2021, vol. 25, no. 5, pp. 150–171. (In Russ.)
5. Adebola S. S., Gil-Alana L. A., Madigu G. Gold Prices and the Cryptocurrencies: Evidence of Convergence and Cointegration. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 2019, vol. 523, pp. 1227–1236.
6. Al-Yahyaee K. H., Mensi W., Ko Hee-Un, Yoon Seong-Min, Kang Sang Hoon. Why Cryptocurrency Markets Are Inefficient: The Impact of Liquidity and Volatility. *The North American Journal of Economics and Finance*, 2020, vol. 52, pp. 101168.
7. Baur D. G., Hong K., Lee A. D. Bitcoin: Medium of Exchange or Speculative Assets? *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 2018, vol. 54, pp. 177–189.
8. Bonsall S. B., Green J., Muller K. A. Market Uncertainty and the Importance of Media Coverage at Earnings Announcements. *Journal of Accounting and Economics*, 2020, vol. 69, no. 1, pp. 101264.

9. Damodaran A. Market Efficiency - Definition, Tests, and Evidence. In: *Investment Valuation Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset*. Wiley, 2012, pp. 111-153.
10. Fama E. F. Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, 1970, vol. 25, no. 2, pp. 383-417.
11. Fama E. F. Efficient Capital Markets: II. *The Journal of Finance*, 1991, vol. 46, no. 5, pp. 1575-1617.
12. Fama E. F. Random Walks in Stock Market Prices. *Financial Analysts Journal*, 1965, vol. 21, no. 5, pp. 55-59.
13. Feng W., Wang Y., Zhang Z. Informed Trading in the Bitcoin Market. *Finance Research Letters*, 2018, vol. 26, pp. 63-70.
14. Gil-Alana L. A., Abakah E. J. A., Rojo M. F. R. Cryptocurrencies and Stock Market Indices. Are They Related? *Research in International Business and Finance*, 2020, vol. 51, pp. 101063.
15. *Global Crypto User Index 2021*. Binance Research, 2021. https://research.binance.com/static/pdf/Global_Crypto_Index_2021.pdf.
16. Kyriazis N. A. A Survey on Efficiency and Profitable Trading Opportunities in Cryptocurrency Markets. *Journal of Risk and Financial Management*, 2019, vol. 12, no. 2, p. 67.
17. Liew J., Li R., Budavári T., Sharma A. Cryptocurrency Investing Examined. *JBBA, The British Blockchain Association*, 2019, vol. 2, no. 2, pp. 1-12.
18. Lim K.-P., Brooks R. The Evolution of Stock Market Efficiency Over Time: A Survey of the Empirical Literature. *Journal of Economic Surveys*, 2011, vol. 25, no. 1, pp. 69-108.
19. Ljung G. M., Box G. E. P. On a Measure of Lack of Fit in Time Series Models. *Biometrika*, 1978, vol. 65, no. 2, pp. 297-303.
20. Lo A. W. The Aaptive Markets Hypothesis. *The Journal of Portfolio Management*, 2004, vol. 30, no. 5, pp. 15-29.
21. Malladi R. K., Dheeriyi P., Martinez J. N. Predicting Bitcoin Return and Volatility Using Gold and the Stock Market. *Quarterly Review of Business Disciplines*, 2019, vol. 5, no. 4, pp. 357-373.
22. Mnif E., Jarbouli A. COVID-19, Bitcoin Market Efficiency, Herd Behaviour. *Review of Behavioral Finance*, 2021, vol. 13, no. 1, pp. 69-84.
23. Noda A. On the Evolution of Cryptocurrency Market Efficiency. *Applied Economics Letters*, 2021, vol. 28, no. 6, pp. 433-439.
24. Patil A. C., Rastogi S. Time-Varying Price-Volume Relationship and Adaptive Market Efficiency: A Survey of the Empirical Literature. *Journal of Risk and Financial Management*, 2019, vol. 12, no. 2, p. 105.
25. Pilbeam K. *Finance and Financial Markets*. London, Bloomsbury Publishing, 2018.
26. Rendleman R. J., Jones C. P., Latané H. A. Empirical Anomalies Based on Unexpected Earnings and the Importance of Risk Adjustments. *Journal of Financial Economics*, 1982, vol. 10, no. 3, pp. 269-287.
27. Schwert G. W. Anomalies and Market Efficiency. *Handbook of the Economics of Finance*, 2003, vol. 1, pp. 939-974.
28. Seyhun N. H. *Investment Intelligence From Insider Trading*. Cambridge, MA, MIT Press, 2000.
29. Shifting Cross-Asset Correlations. Hong Kong, DBS Group Research, 2021.
30. Syed A. A., Liu P., Smith S. D. The Exploitation of Inside Information at the Wall Street Journal: A Test of Strong Form Efficiency. *The Financial Review*, 1989, vol. 24, no. 4, pp. 567-579.
31. Urquhart A. The Inefficiency of Bitcoin. *Economics Letters*, 2016, vol. 148, pp. 80-82.
32. Vasileiou E. Behavioral Finance and Market Efficiency in the Time of the COVID-19 Pandemic: Does Fear Drive the Market? *International Review of Applied Economics*, 2021, vol. 35, no. 2, pp. 224-241.

33. Vidal-Tomás D., Ibañez A. Semi-Strong Efficiency of Bitcoin. *Finance Research Letters*, 2018, vol. 27, pp. 259-265.
34. Wald A., Wolfowitz J. On a Test Whether Two Samples Are From the Same Population. *The Annals of Mathematical Statistics*, 1940, vol. 11, no. 2, pp. 147-162.

Экономическая история

Завещание или план работы? (К столетию последних статей В. И. Ленина)

Андрей Акатович Белых

ORCID: 0000-0002-2348-586X

Доктор экономических наук, заведующий лабораторией актуальной истории,
Институт общественных наук РАНХиГС (РФ, 119571, Москва, пр. Вернадского, 82).
E-mail: abelykh@inbox.ru

Аннотация

Сто лет назад Ленин продиктовал свои последние статьи, получившие название «политическое завещание». Принято считать, что в них он предложил план строительства социализма, включающий индустриализацию, коллективизацию и культурную революцию. Он рекомендовал XII съезду партии изменить систему управления партией и страной, а также сместить Сталина с должности генерального секретаря партии. Анализ этих работ позволяет сделать следующие выводы. Необоснованной является версия о том, что часть текстов была фальсифицирована. Индустриализация только упомянута, что вполне логично — задачей было восстановление промышленности. Коллективизации посвящена статья Ленина «О кооперации», но поставленная в ней задача — поголовное кооперирование крестьянства — была заведомо невыполнима. Созданная впоследствии колхозная система принципиально отличалась от кооперации. Больше всего Ленина беспокоила опасность двух расколов: раскола рабочего класса и крестьянства, которое могло объединиться с городской буржуазией, и раскола в руководстве коммунистической партии в результате конфликта Сталина и Троцкого. Первого раскола можно было избежать при правильной политике коммунистической партии. Для того чтобы предотвратить раскол в партийном руководстве, Ленин предложил несколько мер. Прежде всего это увеличение числа членов ЦК за счет рабочих, не имевших опыта государственной службы и не зараженных бюрократизмом. Но главное — соединение наркомата Рабоче-крестьянской инспекции (Рабкрина) с центральной контрольной комиссией партии (ЦКК). Этот реорганизованный Рабкрин смог бы улучшить государственный аппарат, а также контролировать работу Политбюро. Представители ЦКК участвовали бы во всех заседаниях Политбюро и получали заранее рассматриваемые документы. Соратники Ленина не последовали его рекомендациям. Соединение ЦКК и Рабкрина произошло, но ни о каком контроле над Политбюро речи не шло. Увеличение числа членов ЦК путем включения в его состав не имевших опыта управления рабочих не состоялось, да это было бы и нецелесообразно. Сталина не сместили с поста генерального секретаря, и расколы он предотвратил совсем иначе, чем предлагал Ленин.

Ключевые слова: Ленин, политическое завещание, строительство социализма.**JEL:** N44, P21, P30.

Economic History

Testament or Action Plan? (On the Centenary of V. I. Lenin's Last Works)

Andrei A. Belykh

ORCID: 0000-0002-2348-586X

Dr. Sci. (Econ.), Russian Presidential Academy of National Economy
and Public Administration,^a abelykh@inbox.ru

^a 82, Vernadskogo pr., Moscow, 119571, Russian Federation

Abstract

One hundred years ago Lenin dictated what became known as his Political Testament. He recommended alterations in the administrative system of the Party and of the country. He also proposed removing Stalin as the Party's General Secretary. An analysis of Lenin's last works leads to several conclusions. It lays to rest the claim that these texts were partially falsified. Furthermore, Lenin makes only cursory mention of industrialization. His dream – total cooperation of peasantry – was not feasible, and the kolkhoz system had nothing to do with cooperation. What worried Lenin were two potential rifts. One was a split between workers and peasants in which the peasants would make common cause with the urban bourgeoisie. The second was a schism within the Communist Party leadership brought on by conflict between Stalin and Trotsky. The first split might be avoided if the Communist Party implemented adequate policies. To prevent the second split, Lenin suggested expanding the Central Committee by including more workers. The People's Commissariat of the Workers' and Peasants' Inspectorate (Rabkrin) was to be merged with the Central Control Commission (CCC). This would improve the state's administrative apparatus and provide control over the Politburo of the Party's Central Committee. Lenin's comrades did not follow his recommendations. Although the CCC and Rabkrin were merged, no control over the Politburo was established. The membership of the Central Committee was not expanded. Stalin remained General Secretary, and he avoided the rifts which Lenin had anticipated in a way quite different from Lenin's proposals.

Keywords: Lenin, political testament, construction of socialism.

JEL: N44, P21, P30.

Введение

В этом году исполняется сто лет со времени написания в декабре 1922-го — марте 1923-го последних работ Владимира Ильича Ленина. Почти сразу же после его смерти они были названы завещанием и сыграли большую роль в политической борьбе в 1920-е годы. Однако основное внимание как в то время, так и потом привлекали только те фрагменты, в которых давались характеристики ведущим деятелям партии и государства, а также содержалась рекомендация товарищам «обдумать способ перемещения Сталина» с должности генерального секретаря партии [Ленин, 1964. С. 346]. Главное содержание этих работ Ленина — обоснование необходимости изменений в экономической политике и в системе партийного и государственного управления. Это делает его статьи интересными и с позиций сегодняшнего дня. Однако экономические и административные рекомендации Ленина историки изучали гораздо реже. Чуть ли не единственной попыткой рассмотреть последние работы Ленина в комплексе стал доклад Николая Ивановича Бухарина, сделанный на траурном заседании, посвященном пятилетию со дня смерти Ленина [Бухарин, 1929]. В советское время критический анализ этих работ был невозможен, в многочисленных публикациях традиционно декларировалось, что Ленин предложил план построения социализма, включающий индустриализацию, коллективизацию и культурную революцию (см., напр.: [Берхин, 1960; Стеллифировская, 1982]). Интерес к советской истории возрос в период перестройки, был опубликован ряд документов, связанных с жизнью и деятельностью Ленина и его последними работами ([Плимак, 1989; Попов, 1990]). Но со временем внимание к личности и наследию Ленина существенно уменьшилось. Одним из немногих исключений стала книга [Сахаров, 2003]. Столетняя годовщина последних работ Ленина — хороший повод для рассмотрения вопроса о том, в какой мере представленный в них анализ ситуации в стране в начале 1920-х годов и его рекомендации по изменению экономической политики были реалистичными.

Начнем с краткого описания происходивших событий в стране и в жизни Ленина, затем перейдем к рассмотрению его работ. По результатам проведенного анализа будет предложен ответ на поставленный вопрос.

1. Страна

События, происходившие в России в 1922 году, во многом определили дальнейшее развитие страны. Политическая и экономическая обстановка казалась достаточно благоприятной. За-

кончилась Гражданская война: 25 октября был взят Владивосток, остатки белогвардейцев эвакуировались, Япония вывела войска. Голод 1921–1922 годов в основном остался позади. В экономике стали ощущаться результаты новой экономической политики. В своем предпоследнем публичном выступлении (в ноябре 1922 года) Ленин сказал, что в результате проведения нэпа «крестьянские восстания, которые раньше, до 1921 года, представляли общее явление в России, почти совершенно исчезли» [Ленин, 1964. С. 285].

Весной 1922 года появилась надежда на хороший урожай. В мае прекратилась гиперинфляция. Началась денежная реформа (завершилась в 1924 году). Еще не были утрачены иллюзии о возможности привлечения — в форме концессий — значительных иностранных капиталов. В апреле 1922 года Россия и Германия заключили договор — это ознаменовало окончание международной изоляции советской республики.

У партии большевиков не осталось политических противников внутри страны. Состоявшийся в июне — августе суд над партией эсеров показал, как советская власть относится к оппозиции: 12 обвиняемых приговорили к смертной казни (приговоры, впрочем, были смягчены). Осенью из страны были высланы представители интеллигенции, которые, как считал Ленин, были опасны для советской власти (всего, по разным оценкам, 232 или 272 человека). Эта высылка получила название «философский пароход».

Однако Ленин хорошо понимал, что решение главных проблем еще предстоит. Его беспокоило, что после шести лет войны изменился пролетариат, изменилась и партия большевиков, ставшая правящей. Он считал, что пролетарская политика партии определялась уже не ее составом, а лишь авторитетом того «тончайшего слоя, который можно назвать старой партийной гвардией». Поэтому Ленин опасался, что даже небольшая внутренняя борьба в этом слое настолько ослабит его авторитет, «что решение будет уже зависеть не от него» [Ленин, 1964. С. 18, 20].

27 марта 1922 года началась работа XI съезда партии — последнего, в котором Ленин принимал участие. На съезде он выступил с политическим отчетом ЦК. Наиболее важными в его докладе были анализ годовых итогов нэпа и формулировки трех полученных за это время уроков.

1. Необходимо срочно доказать крестьянину, что власть может ему помочь. «Либо мы это докажем, либо он нас пошлет ко всем чертям» [Ленин, 1964. С. 77].
2. Главное в нэпе — соревнование капитализма и социализма, но за прошедший год существенных успехов достичь

не удалось. Ленин признал, что «крестьянство и ряд слоев рабочих» выступали по отношению к правящей коммунистической партии с «самой простой и самой убийственной критикой». Они говорили коммунистам: «Люди-то вы превосходные, но экономическое дело, за которое вы взялись, вы делать не умеете» [Ленин, 1964. С. 79].

3. Нужно научиться управлять. Ленин видел, что государственная машина действовала не так, как хотелось бы: «Вырывается машина из рук: как будто бы сидит человек, который ею правит, а машина едет не туда, куда ее направляют» [Ленин, 1964. С. 86]. К осмыслению этих уроков Ленин вернется в своих последних статьях.

Делегаты съезда по-разному восприняли речь Ленина. Так, Юрий Ларин позволил себе неуместную иронию, сказав, что речь «была очень хороша прежде всего тем, что Ленин имел возможность ее сказать». Это означало, что «он выздоровел». Но если отнять от нее это «главное достоинство, то останется немного» [Одиннадцатый съезд РКП(б)..., 1961. С. 109]. В своем выступлении Ленин отметил, что состав рабочих изменился и «сплошь да рядом идущие на фабрики — это не пролетарии, а всяческий случайный элемент» [Ленин, 1964. С. 106–107]. Лидер рабочей оппозиции Александр Гаврилович Шляпников по этому поводу пошутил: «Владимир Ильич сказал, что пролетариат как класс, в том смысле, каким имел его в виду Маркс, не существует. Разрешите поздравить вас, что вы являетесь авангардом несуществующего класса» [Одиннадцатый съезд РКП(б)..., 1961. С. 103–104]. Наиболее резко высказался Иннокентий Николаевич Стуков, заведующий Агитпропом Московского комитета РКП(б): «Ленин говорил такие вещи, о которых нельзя сказать простому смертному на собрании, без того, чтобы не быть обвиненным в упадочничестве, панике, в том, что он разлагает партию» [Одиннадцатый съезд РКП(б)..., 1961. С. 100].

Съезд завершил работу 2 апреля, а 3 апреля состоялся пленум нового ЦК ВКП(б), который избрал Политбюро, Оргбюро и секретариат. Генеральным секретарем был избран Сталин. Начался новый этап развития страны, но члены ЦК, включая Ленина и самого Сталина, об этом еще не догадывались.

2. Человек

Ленин четко осознавал угрозы для советской власти, он открыто говорил и писал о них. Но была проблема, о которой не знало большинство населения страны, — это здоровье самого Ленина.

И у современного историка данных о его болезни немного¹. Если не считать чисто медицинских документов, то информацию об этом можно почерпнуть в следующих документах: «Даты жизни и деятельности В. И. Ленина» (публиковались в пятом издании полного собрания сочинений Ленина, в томах с 1-го по 45-й, далее ДЖД) [Ленин, 1964. С. 663–718], «Дневник дежурных секретарей В. И. Ленина 21 ноября 1922 г. — 6 марта 1923 г.» (далее ДДС) [Ленин, 1964. С. 455–486], а также «Дневники дежурных врачей В. И. Ульянова» (далее ДДВ). Последний документ был издан, хотя и не полностью, в начале 1990-х годов под названием «Дневник дежурного врача В. И. Ленина в 1922–1923 гг.». Опубликованы записи с 1 октября 1922 года по 31 марта 1923 года, а также записи о двух последних днях жизни Ленина — 20 и 21 января 1924 года [Дневник дежурного врача., 1991–1992]². Эти документы имеют большое значение для понимания условий создания последних работ и писем Ленина.

Развитие болезни Ленина в большой степени повлияло на его политическую деятельность. Вот краткое изложение истории событий. 3 декабря 1921 года Политбюро принимает решение о предоставлении Ленину десятидневного отпуска на период с 2 по 17 декабря 1921 года [Ленин, 1970b. С. 694]. 6 декабря Ленин уезжает в подмосковные Горки. 16 декабря Ленин направляет телефонограмму Вячеславу Михайловичу Молотову для Политбюро ЦК партии с просьбой продлить ему отпуск согласно заключению врача на срок до двух недель. Этого отдыха оказалось недостаточно, и 31 декабря Политбюро принимает решение: «Предоставить В. И. Ленину 6-недельный отпуск с 1 января 1922 года с запрещением приезжать в Москву для работы без разрешения секретариата ЦК. С обязательством назначить определенный один час в день для переговоров по телефону по наиболее важным вопросам» [Ленин, 1970b. С. 699].

В Горках Ленин остается до 13 января, с 17 января по 1 марта живет в совхозе близ деревни Костино (под Москвой). Вернувшись в Москву, Ленин 6 марта делает доклад «О международном и внутреннем положении советской республики» на заседании коммунистической фракции Всероссийского съезда металлистов. Он рассказывает о подготовке к Генуэзской конференции, о том, что собирается переговорить там с Дэвидом Ллойд Джорджем, но добавляет: «Я надеюсь, что этому не помешает моя болезнь, кото-

¹ Сразу подчеркну, что для целей настоящей работы диагноз болезни Ленина, ее специфические проявления и ход лечения не имеют значения, поэтому эти вопросы не рассматриваются.

² Полный текст: Дневник истории болезни В. И. Ленина с 28 мая 1922 г. — 21 января 1924 г. РГАСПИ. Ф. 16. Оп. 2с. Ед. хран. 10. Л. 1–410. В настоящее время у исследователей нет доступа к этому архивному делу, но у Валерия Михайловича Новоселова была возможность с ним ознакомиться (см. [Новоселов, 2020]).

рая несколько месяцев не дает мне возможности непосредственно участвовать в политических делах и вовсе не позволяет мне исполнять советскую должность, на которую я поставлен» [Ленин, 1964. С. 6]. В тот же день Ленин уезжает в деревню Корзинкино Московского уезда и в Москву возвращается только 25 марта, за два дня до начала XI съезда партии [Ленин, 1964. С. 663, 668]. Фактически Ленин отсутствует в Москве почти четыре месяца. Высказывание Ларина, сделанное на XI съезде, становится понятнее.

Официальные хроники жизни и деятельности Ленина создают впечатление, что в этот период Ленин ведет активную переписку, отправляет и получает документы. Например, в ДЖД упоминается, что 8 марта «Ленин пишет письмо Е. С. Варге относительно его предложения о составлении сборника высказываний Ленина по вопросам экономической политики для издания его на иностранных языках» [Ленин, 1964. С. 664]. Но что написал Ленин? «Я болен. Совершенно *не в состоянии* взять на себя какую-либо работу. Если Вы составите сборник (цитат из моих работ или из частей их), я, конечно, не имею ничего против этого, но Вы должны называть себя ответственным за выбор» [Ленин, 1975. С. 203].

После окончания работы XI съезда Ленин остался в Москве, но о восстановлении здоровья речи не было. В ответ на просьбу Евгения Самуиловича Варги написать статью о нэпе Ленин 10 апреля отправляет ему письмо, которое стоит привести полностью:

Дорогой товарищ Варга!

К сожалению, я все еще болен и неработоспособен. Прошу перепечатать только мои статьи (старые); важны были бы выдержки из моей статьи весны 1918 г.³ (уже напечатанные в брошюре о продналоге⁴). Может быть, также (в виде исключения) некоторые места из моей речи на партийном съезде 1922 года: но я сам *не имел* возможности прочесть *эту* речь в печати: вполне вероятно, что в печати все страшно искажено.

Прошу только раньше показать мне, какие места (хорошо проредактированные каким-нибудь компетентным товарищем!) Вы хотите перепечатать.

С наилучшим приветом Ваш Ленин [Ленин, 1975. С. 232].

Сначала Ленин планировал отдохнуть и полечиться на Кавказе, но этот проект не реализовался. Судя по ДЖД, его работоспособность постепенно восстанавливается — в апреле и мае Ленин участвует в заседаниях Политбюро, 14 апреля председательствует на заседании Совета труда и обороны.

23 мая Ленин уезжает на отдых в Горки. Но, как сообщается в ДЖД, 25–27 мая происходит «первый приступ болезни Ленина, приведший к частичному параличу правой руки и правой ноги

³ Это статья «О “левом” ребячестве и о мелкобуржуазности» [Ленин, 1974. С. 283–314].

⁴ См.: [Ленин, 1970а. С. 206–217].

и расстройству речи» [Ленин, 1964. С. 681]. Непонятно, почему авторы документа называют этот приступ первым, но важнее другое — болезнь вступила в новую, значительно более грозную фазу. С этого времени врачи начинают вести дневник болезни Ленина. Запись от 28 мая гласит: «Читает свободно, но усвоить смысл прочитанного не может. Считать в уме и на бумаге также абсолютно не может. Письмо ни произвольно, ни под диктовку, ни в смысле копирования не может» (цит. по: [Новоселов, 2020. С. 22]⁵).

В результате лечения здоровье Ленина постепенно улучшается, он проводит встречи, начинает, по крайней мере в сентябре, писать сам. 11 сентября консилиум врачей разрешает ему приступить к работе 1 октября [Ленин, 1964. С. 684]. Он занимается вопросами образования СССР, проблемой монополии внешней торговли, концессиями. 13 ноября Ленин делает доклад (на немецком языке) на IV конгрессе Коминтерна. Этот доклад на самом деле во многом содержит идеи, которые получают развитие в последних работах. Ленин признает, что принятие нэпа было вызвано «внутренним кризисом», который «обнаружил недовольство не только значительной части крестьянства, но и рабочих» [Ленин, 1964. С. 282]. Он четко сформулировал задачу восстановления индустрии: «...без спасения тяжелой промышленности, без ее восстановления мы не сможем построить никакой промышленности, а без нее мы вообще погибнем как самостоятельная страна» [Ленин, 1964. С. 287].

Последним публичным выступлением Ленина стала речь на пленуме Московского совета 20 ноября. Обычно цитируется последняя фраза: «...из России нэповской будет Россия социалистическая» [Ленин, 1964. С. 309]. Его вера в победу социализма понятна, но он подчеркивал, что социализм — не икона, необходимо, «чтобы все массы и все население проверяли наш путь и сказали бы: “Да, это лучше, чем старый строй”». И далее: «Сумеем ли мы дело поставить? Это еще далеко не решено. ...Каждый номер нашей партийной газеты дает вам десяток статей, которые говорят: на такой-то фабрике, у такого-то фабриканта такие-то условия аренды, а вот где директор — наш товарищ-коммунист, условия такие-то. Дает это доход или нет, оправдывает или нет?» [Ленин, 1964. С. 308–309]. Ленин поставил задачу сравнительного анализа эффективности капиталистического и коммунистического управления — но ее решением ему уже не довелось заняться.

Опубликованный дневник дежурных секретарей начинается записью от 21 ноября, то есть она сделана на следующий день по-

⁵ Опубликованная часть ДДВ начинается с 1 октября, но Новоселов, работавший с дневником, приводит выдержки за более ранние даты.

сле последнего выступления Ленина. Возможно, это не случайно. Хотя 23 ноября он участвует в заседании Политбюро, а 24-го — в заседании СТО, 25 ноября в ДДС появляется запись: «Владимир Ильич нездоров, в кабинете был только пять минут» [Ленин, 1964. С. 459]. А 30 ноября в ДДС отмечено, что Ленин «просил особо сохранить книгу Энгельса “Политическое завещание”» [Ленин, 1964. С. 463]. Что означала эта просьба — понятно. С 7 по 12 декабря Ленин отдыхает в Горках, у него постоянно происходят кратковременные параличи. 13 декабря к нему приезжают врачи. «С большим трудом удалось уговорить Владимира Ильича не выступать ни в каких заседаниях и на время совершенно отказаться от работы» [Дневник дежурного врача., 1991. № 9. С. 43].

От работы Ленин, конечно, полностью отказаться не мог, но начал приводить в порядок свои бумаги. В ночь с 15 на 16 декабря его состояние ухудшилось. 18 декабря Пленум ЦК принял специальное постановление: «На тов. Сталина возложить персональную ответственность за изоляцию Владимира Ильича как в отношении личных отношений с работниками, так и переписки» [О жизни..., 1989. С. 191]⁶. В ночь с 22 на 23 декабря происходит «дальнейшее ухудшение в состоянии здоровья Ленина: наступает паралич правой руки и правой ноги» [Ленин, 1964. С. 710].

Понимая, насколько серьезно положение с его здоровьем и не имея возможности писать, Ленин хочет начать диктовать свои мысли. Формально врачебного разрешения на это не было. Но Ленин под угрозой отказа от лечения всё же добивается своего. После состоявшегося 24 декабря совещания И. В. Сталина, Л. Б. Каменева и Н. И. Бухарина с врачами принимается решение: «1. Владимиру Ильичу предоставляется право диктовать ежедневно 5–10 минут, но это не должно носить характера переписки и на эти записки Владимир Ильич не должен ждать ответа. Свидания запрещаются. 2. Ни друзья, ни домашние не должны сообщать Владимиру Ильичу ничего из политической жизни, чтобы этим не давать материала для размышлений и волнений» [Ленин, 1964. С. 710]⁷. Целью этих ограничений было обеспечение спокойствия Ленина — к нему не должна была поступать информация, которая могла бы его волновать. Последовавшие события показали, что порой его гораздо больше волновало как раз отсутствие информации. Диктовки начались 23 декабря 1922 года и закончились

⁶ В ДЖД это решение сформулировано более деликатно. На Сталина возлагалась ответственность за «соблюдение режима, установленного для Ленина врачами» [Ленин, 1964. С. 710]. Видимо, слово «изоляция» показалось редакторам собрания сочинений не очень подходящим.

⁷ Такой режим в современной терминологии можно назвать домашним арестом. В чем-то он был еще хуже — посылать сообщения можно, но нельзя получать ответ и даже узнавать, дошли ли они.

6 марта 1923 года. Записи диктовок Ленина составили корпус текстов, получивших название завещания.

3. Тексты

Данные о статьях, которые были продиктованы Лениным, сведены автором настоящей статьи в таблицу. Они расположены в порядке, соответствующем датам диктовок. Объем измеряется числом знаков (с пробелами), указаны также доли работ в общем объеме текстов. Даты диктовок и данные о первых публикациях приведены по документу «Даты жизни и деятельности В. И. Ленина» [Ленин, 1964. С. 663–718]. В последнем столбце дана оценка того, содержали ли эти работы конкретные предложения и были ли они реализованы (подробнее — ниже, в следующем разделе).

Т а б л и ц а

Последние работы Ленина (аналитический обзор)

Table

Lenin's Last Works (Analytical Review)

Заглавие документа	Объем (количество знаков и доля в общем объеме)	Даты диктовок	Публикация	Предложения/ реализация
Письмо к съезду	8200 7,3%	23, 24, 25, 26 декабря, 4 января	Коммунист. 1956. № 9.	Да/нет
О придании законодательных функций Госплану	6580 5,9%	27, 28, 29 декабря	Коммунист. 1956. № 9	Да/нет
Об увеличении числа членов ЦК	1500 1,3%	29 декабря	Коммунист. 1956. № 9	Да/нет
К вопросу о национальностях или об «автономизации»	11 780 10,5%	30, 31 декабря	Коммунист. 1956. № 9	Да/частично
Странички из дневника	9320 8,3%	1, 2 января	Правда 1923. № 2. 4 января	Да/нет
О кооперации	15 330 13,7%	4, 6 января	Правда. 1923. № 115 и 116. 26 и 27 мая	Да/нет
О нашей революции ^а	7020 6,3%	16, 17 января	Правда. 1923. № 117. 30 мая.	
Как нам реорганизовать Рабкрин	9240 8,3%	9, 13, 19, 20, 23 января	Правда. 1923. № 16. 25 января	Да/частично
Лучше меньше, да лучше	30 640 27,4%	2, 4, 5, 6, 7, 9 февраля	Правда. 1923. № 49. 4 марта	Да/частично
Материалы к статье «Как нам реорганизовать Рабкрин»	12 050 10,8%	до 9 января, 9, 13 января	Ленинский сборник XXXVI. 1959.	

^а Эта статья имеет теоретический характер и не содержит рекомендаций по экономической политике.

Общий объем текстов — около 112 тыс. знаков. Учитывая тяжелое физическое состояние Ленина, можно сказать, что проделанная им работа была настоящим подвигом. Хотя болезнь сильно влияла на способность работать, в те дни, когда Ленин мог диктовать, его аналитические способности проявлялись, пожалуй, ярче, чем предыдущие годы. В статьях есть неловкие обороты, повторы, но в целом эти работы производят сильное впечатление. В них Ленин попытался дать ответы на основные, как он считал, вопросы, стоявшие перед партией и страной.

Насколько имеющиеся у нас документы достоверны? Начнем с датировки. Даты диктовок в ДЖД в целом совпадают с датами из ДДВ, который является более информативным документом, поскольку в нем приведено время диктовок. В ДДВ, однако, отсутствуют записи о диктовках 9 и 17 января, которые есть в ДЖД, но зато есть запись о диктовке 3 января, которой нет в ДЖД. Утверждается, что диктовка происходила утром 3 января в течение 15 минут [Дневник дежурного врача., 1991. № 9. С. 47]. Пропуск упоминания о диктовках в дневнике врачей вполне возможен — для внесения записей в дневник не существовало жестких правил. Упоминание о дополнительной диктовке может иметь два объяснения. Первое дано публикаторами ДДВ в 1991 году в комментарии: «Володичева, по-видимому, принесла В. И. Ленину напечатанный текст статьи “Странички из дневника”, продиктованный 2 января 1923 г. Ленин прочитал его, внес поправки и продиктовал название статьи» [Дневник дежурного врача., 1991. № 9. С. 54]. Была ли правка существенной и нужно ли было для нее 15 минут, не известно. Слово «по-видимому» не случайно. Второе объяснение: речь всё же идет о диктовке текста, который пока не найден. Во всяком случае данные трех документов (ДДВ, ДДС, ДЖД) являются, по сути, непротиворечивыми.

У автора настоящей статьи нет задачи анализировать ход политической борьбы в руководстве партии, возникшей в связи с ленинскими статьями и письмами. Наибольшую известность получило «Письмо к съезду», в котором Ленин предлагал сместить Сталина с поста генерального секретаря. Эта борьба хорошо проанализирована в ряде серьезных работ (см. напр.: [Буранов, 1991; Lewin, 1968]). Однако есть публикации, в которых подлинность ряда ленинских работ оспаривается [Сахаров, 2003; 2012]. Адекватную оценку такого подхода дал Олег Витальевич Хлевнюк — быть может, лучший российский историк сталинизма:

До недавнего времени подлинность антисталинских диктовок и действий Ленина, логично складывающихся в общую картину, никогда не вызвала сомнений. Лишь в последние годы в России были предприняты попытки объявить ленинские оценки фальсификацией⁸. Несмотря на наукообразное

⁸ Хлевнюк ссылается на работу [Сахаров, 2003].

изложение и ссылки на архивы, эти попытки не являются действительно научными. В итоге все свелось к нелепой конспирологической версии: анти-сталинские диктовки сфабриковали и подбросили в ленинский архив сторонники Троцкого!

На самом деле ни у кого из ленинских соратников, включая самого Сталина, не было сомнений в отношении ленинских диктовок. В конечном счете именно это является ключевым доказательством их подлинности. Сталин обладал достаточным влиянием и умом, вполне контролировал ситуацию в аппарате в целом и в окружении Ленина в частности, чтобы не стать жертвой какой-то политической подделки. Сталин более чем серьезно относился к «завещанию» Ленина и предпринял немало усилий, чтобы преодолеть негативные последствия этих документов [Хлевнюк, 2015. С. 112].

Аргументы Хлевнюка вполне убедительны. Однако работы Валентина Александровича Сахарова [Сахаров, 2003; 2012] стали известны и оказали определенное влияние на зарубежных исследователей, в том числе на Стивена Коткина, автора фундаментальной книги о Сталине [Коткин, 2022], поэтому имеет смысл остановиться на них несколько подробнее. Нас интересует прежде всего отношение Сахарова к источникам — ведь он пытается обосновать свой подход ссылками на документы.

Сахаров пишет, что «в сталинской историографии, с одной стороны, акцентировалась близость политических и человеческих отношений Ленина и Сталина, а с другой — непримиримое противостояние Сталина и Ленина, с одной стороны, и Троцкого — с другой» [Сахаров, 2003. С. 41]. Такую интерпретацию он считает верной.

В соответствии с этим подходом все статьи и письма Ленина Сахаров делит на две группы — имеющие антитроцкистскую направленность и антисталинскую. К группе антисталинских работ отнесены: вторая и третья части «Письма к съезду»⁹, статья «К вопросу о национальностях или об “автономизации”» и письма Троцкому, Сталину и грузинским товарищам. Сахаров считает, что все тексты, имеющие антисталинскую направленность, — результат фальсификации.

Сахаров пишет: «Ни один текст не только не был подписан В. И. Лениным, но и не имеет заверительной надписи, способной устранить сомнение в его принадлежности Ленину» [Сахаров, 2003. С. 67]. Поэтому выводы о подлинности текстов историк делает на основании того, соответствуют ли они прежним взглядам Ленина. Соответствие, естественно, определяется самим Сахаровым. Взгляды Ленина при этом рисуются как последовательно антитроцкистские. Документы, противоречащие такой интерпре-

⁹ Именно в них говорится о необъятной власти Сталина и дается рекомендация о смене генерального секретаря.

тации, замалчиваются, получают превратное истолкование или просто объявляются недостоверными. Так, утверждается, что «записи “Дневника”¹⁰ после 18 декабря являются фальсификацией» [Сахаров, 2003. С. 72]. С дневником врачей — та же история. Запись, которая не нравится Сахарову, «является позднейшей вставкой в текст дневниковых записей врачей» [Сахаров, 2003. С. 162].

Нет у Сахарова доверия и к документу ДЖД. Он утверждает: «С июня по сентябрь 1922 г. контактов между Лениным и Троцким не было совершенно (хотя Ленин в это время встречался и переписывался со многими другими членами Политбюро и ЦК партии и наркомками)» [Сахаров, 2003. С. 192]. Между тем в ДЖД в записях, относящихся к 1922 году, четко сказано: «Июль, 28 — август, 3. Ленин беседует с Г. Е. Зиновьевым, Л. Б. Каменевым, И. В. Сталиным, Л. Д. Троцким о партийных делах» [Ленин, 1964. С. 682]. Факт визита Льва Давидовича Троцкого к Ленину подтверждается и дневником врача (запись от 28 июля): «Троцкий нашел, что у В. И. Ульянова прекрасный вид» (цит. по: [Новоселов, 2020. С. 66]).

Даже один и тот же документ — воспоминания сестры Ленина Марии Ильиничны Ульяновой Сахаров оценивает по-разному, в зависимости от того, нравятся ему ее высказывания или нет. Если они противоречат взглядам Сахарова, то «“Дневник” Ульяновой свидетельствует о том, что через несколько лет после смерти Ленина она практически ничего не помнила о его работе в этот период, хотя, по ее словам, постоянно находилась около Ленина» [Сахаров, 2003. С. 78]. Формулировка «по ее словам» должна зародить у читателя сомнения — действительно ли Мария Ильинична постоянно находилась рядом с Лениным? Но уже через страницу сказано: «Интересны воспоминания М. И. Ульяновой, посвященные истории болезни Ленина, его работе в это время» [Сахаров, 2003. С. 80]. И далее: «М. И. Ульянова, бывшая рядом с братом, и, в отличие от секретарш и Крупской, оставившая в своих воспоминаниях систематическое изложение истории работы Ленина в период болезни, ничего не говорит о его работе над “Письмом к съезду”» [Сахаров, 2003. С. 311]. Раз Мария Ильинична не пишет о «Письме к съезду», которое Сахаров считает подделкой, воспоминания сестры оказываются «систематическими» и заслуживают доверия.

Для доказательства ошибочности позиций Троцкого Сахаров постоянно пытается противопоставить его Ленину. Например, он цитирует выступление Троцкого на V съезде Российского коммунистического союза молодежи в октябре 1922 года: если мировой

¹⁰ Здесь имеется в виду документ ДДС.

капитализм в течение 10 лет устоит перед угрозой революции, то это будет означать, что он «достаточно силен, чтобы раз навсегда подавить пролетарскую революцию во всем мире, конечно, подавить и Советскую Россию»¹¹. Делается вывод: «У Ленина проведение НЭПа в течение 10–20 лет открывает возможность для перехода к социализму, а у Троцкого 10 лет НЭПа равносильны гибели советской власти и революции» [Сахаров, 2003. С. 123]. Вывод вроде бы логичный, только процитированных выше слов Троцкого в стенографическом отчете о комсомольском съезде нет.

Впрочем, хотя, как правильно отметил Хлевнюк, работы Сахарова не являются научными, им нельзя отказать в новизне. На знаменитых московских процессах 1936–1938 годов Троцкого обвиняли в том, что он агент гестапо (sic!) и что он был связан с германской разведкой с 1921 года, а с английской — с 1926-го (см.: [Вышинский, 1955. С. 447]). Сахаров считает, что ему нет необходимости ссылаться на материалы этих процессов, «недо-стоверность которых в отношении Троцкого была многократно провозглашена, но ни разу не доказана» [Сахаров, 2012. С. 243]. Он уверен, что Троцкий сотрудничал с австрийской политической полицией, а также работал в интересах США и Англии еще в 1917 году и в 1923–1924 годах состоял в связи с белой эмиграцией [Сахаров, 2012. С. 243]. Поэтому, по мнению Сахарова, Троцкий использовал «политический камуфляж под революционера-большевика», для того чтобы сорвать мирные переговоры в Бресте, содействовать вторжению английских интервентов в Мурманск и т. д. и т. п. [Сахаров, 2012. С. 244].

Завершая обсуждение вопроса о якобы фальшивых ленинских текстах, выскажу еще два соображения. Прежде всего, если Троцкий или его сторонники изготовили поддельные тексты, то они не могли не иметь сообщников в близком окружении Ленина. Но в период диктовок Ленина с ним общался очень ограниченный круг лиц — родственники, секретари, врачи и охрана. В группе секретарей работали Надежда Аллилуева, жена Сталина, и Сарра Флаксерман, сестра Лии Флаксерман, жены Николая Николаевича Суханова. Неужели они ничего не заметили? И еще: по моему мнению, статья «О национальностях» написана ленинским языком. Если она поддельная, кто мог быть ее автором, сумевшим так хорошо симитировать стиль? Троцкий? Надежда Константиновна Крупская? Даже Сахаров не решается высказаться по этому поводу.

¹¹ Для этой цитаты Сахаров приводит следующие выходные данные: Пятый Всероссийский съезд РКСМ. 11–19 окт. 1922 г. Стенограф. отчет. М.; Л., 1922. С. 31–32.

Несомненно, вопросы о подлинности ленинских работ, о том, какую роль «завещание» Ленина сыграло в партийной борьбе, важны. Но гораздо важнее содержание этих работ — чего же на самом деле хотел добиться Ленин? Как реагировали на его рекомендации соратники?

4. Предложения и реализация

Первую серьезную попытку осмыслить последние статьи Ленина как единое целое предпринял Бухарин. Он охарактеризовал ленинское «завещание» как «последнюю, самую продуманную директиву», как «гениальный план» [Бухарин, 1929. С. 3]. Бухарин выделил несколько компонентов в ленинском плане: международные отношения, возможности социалистического строительства, индустриализация, кооперация, культурная революция, государственное и партийное руководство. Бухарин мог ссылаться только на опубликованные к тому времени работы Ленина¹², поэтому вопросы национальных отношений не рассматривались. Тем не менее такая структуризация идей Ленина вполне разумна, и современные историки ее фактически восприняли [Плимак, 1989].

Бухаринская интерпретация ленинских работ имела вполне понятную цель — подкрепить свои предложения по экономической политике, что для ситуации 1929 года было вполне оправдано. Но читая эти работы сегодня, трудно считать, что они представляют собой продуманный план, тем более гениальный. Они производят двойственное впечатление смеси реализма и политических иллюзий.

Прежде всего посмотрим, что больше всего волновало Ленина. Понятно, что формальные вычисления тех долей, которые составляли те или иные тексты в общем объеме документов, имеют относительное значение. Тем не менее нужно учитывать, что речь идет не о написанных, а о продиктованных текстах. И если Ленин снова возвращался к обсуждению того или иного вопроса, это свидетельствует о его приоритетах.

Несмотря на то что описание ленинского плана часто начинается с задачи индустриализации, как раз о ней Ленин почти не пишет. Он вспоминает о промышленности только в конце своей последней статьи «Лучше меньше, да лучше»: «Если мы сохраним за рабочим классом руководство над крестьянством, то мы получим возможность ценой величайшей и величайшей экономии хозяйства в нашем государстве добиться того, чтобы всякое малейшее сбережение сохранить для развития нашей крупной машинной ин-

¹² Это пять статей, см. таблицу выше.

дустрии, для развития электрификации, гидроторфа, для достройки Волховстроя и прочее». Тогда можно будет пересечь с «лошади крестьянской... на лошадь крупной машинной индустрии. ...В этом и только в этом будет наша надежда» [Ленин, 1964. С. 405]. Понятно, что финансирование развития крупной промышленности за счет экономии в хозяйстве нереально. Более подробно эта тема Лениным не развивалась — в начале 1923 года речь могла идти только о восстановлении промышленности. Дискуссия о ресурсах для индустриализации была впереди [Эрлих, 2010].

Процессом восстановления народного хозяйства нужно было управлять — Ленин касается этого вопроса в самой короткой из опубликованных при его жизни статье — «О придании законодательных функций Госплану». После длительных споров с Троцким, доказывавшим необходимость усиления роли Госплана, Ленин признал правоту оппонента. Впрочем, название статьи не совсем точно — речь шла не о принятии законодательных актов, а «об увеличении компетенции Госплана» и о том, чтобы решения Госплана не могли быть «опрокинуты обычным советским порядком» [Ленин, 1964. С. 349–350]. Усиление роли Госплана, по мнению Ленина, было необходимо, поскольку «государственные дела необыкновенно усложнились», а именно Госплан, «как совокупность сведущих людей, экспертов, представителей науки и техники, обладает, в сущности, наибольшими данными для правильного суждения о делах» [Ленин, 1964. С. 349]. Есть, впрочем, проблема: «...подавляющее большинство ученых, из которых, естественно, составляется Госплан, по неизбежности заражено буржуазными взглядами». Но ее можно решить, создав президиум Госплана из коммунистов, которые должны «следить изо дня в день во всем ходе работы за степенью преданности буржуазных ученых и за их отказом от буржуазных предрассудков, а также за их постепенным переходом на точку зрения социализма» [Ленин, 1964. С. 352].

Такой подход был всё же определенным прогрессом по сравнению с утопичными идеями, высказанными в 1917 году в книге «Государство и революция». В то время Ленин считал, что учет и контроль за производством «упрощен капитализмом до чрезвычайности, до необыкновенно простых, всякому грамотному человеку доступных операций наблюдения и записи, знания четырех действий арифметики и выдачи соответственных расписок». При этом «не надо смешивать вопрос о контроле и учете с вопросом о научно образованном персонале инженеров, агрономов и пр.: эти господа работают сегодня, подчиняясь капиталистам, будут работать еще лучше завтра, подчиняясь вооруженным рабочим» [Ленин, 1969. С. 101].

Статья Ленина не оказала непосредственного влияния на практику планирования. При обсуждении на Политбюро вопроса о ее публикации было принято отрицательное решение. Она была напечатана только в 1956 году, после XX съезда КПСС. На XII съезде партии, для которого, собственно, Ленин готовил свои тексты, был принята резолюция о промышленности, содержащая раздел «Задачи и методы плановой работы». В ней говорилось о большом значении деятельности Госплана, но утверждалось, что нет необходимости заранее решать вопрос о том, «понадобится ли в дальнейшем наделить... Госплан теми или другими административными правами», и что, если «плановое руководство требует принудительной силы, санкция на таковую должна исходить от соответственных органов центральной власти» [Двенадцатый съезд РКП(б)..., 1968. С. 679]. Законодательные функции Госплана на тот момент приданы не были, а в дальнейшем в дискуссиях о методологии и организации планирования, а также о роли Госплана участвовали другие люди и использовались другие аргументы (см.: [May, 2017. С. 292–337]).

Судьба статьи «О кооперации» формально была более успешной: в мае 1923 года она появилась в «Правде», на нее было принято ссылаться в литературе 1920-х годов. Ленин писал, что «строй цивилизованных кооператоров при общественной собственности на средства производства, при классовой победе пролетариата над буржуазией — это есть строй социализма» [Ленин, 1964. С. 373]. Он считал, что население должно понять выгоды от кооперирования и что все должны не только пассивно, но и активно участвовать в кооперативном движении. Ленин предлагал предоставить кооперации «ряд привилегий экономических, финансовых и банковских», в том числе кредитовать ее под льготный процент [Ленин, 1964. С. 372–373]. Теоретически полное кооперирование могло считаться переходом к социалистическому строю, при этом Ленин подчеркивал: «...чтобы достигнуть через нэп участия в кооперации поголовно всего населения — вот для этого требуется целая историческая эпоха» [Ленин, 1964. С. 372]. При благоприятном развитии событий эта эпоха, по его мнению, могла составить «одно-два десятилетия».

На самом деле достижение активного участия всех крестьян в кооперации было невозможным. Марксист Ленин писал о крестьянстве в целом. Александр Васильевич Чаянов, которого впоследствии обвиняли в неонародничестве, дал образец классового анализа. Он разделил крестьянство на шесть типов: «1) кулацкие хозяйства с ростовщическими и торговыми операциями, 2) крупные крестьянские хозяйства с наемным трудом в с.-х. производстве, 3) трудовые хозяйства крупные и снабженные капиталом,

4) трудовые хозяйства мелкие и бедные капиталом, 5) хозяйства, ведущие с.-х. производство, но продающие свой труд, 6) полупролетарские хозяйства, имеющие небольшое потребительское натуральное хозяйство и получающие главную часть дохода с заработной платы» [Чаянов, 1926. Стлб. 385]. Чаянов справедливо указал, что хозяйства первого и шестого типа не могут участвовать в кооперативном движении. Первый является «резко антагонистичным» кооперации, в хозяйствах шестого типа «нет предмета для участия в кооперации» [Чаянов, 1926. Стлб. 385].

В середине 1920-х годов в кооперативном движении участвовало около 25% крестьянских хозяйств [Чаянов, 1926. Стлб. 385] и можно было надеяться на рост кооперации. Однако в реальности события развивались совсем в другом русле — насильственная коллективизация и уничтожение кулачества как класса принципиально отличались от проектируемого Лениным постепенного кооперирования. От января 1923 года, когда Ленин закончил диктовать свою статью, до начала сталинской «революции сверху» прошло всего семь лет.

Именно в статье «О кооперации» появляется термин «культурная революция». Такой революции было бы достаточно, чтобы оказаться «вполне социалистической страной», но на этом пути есть «неимоверные трудности и чисто культурного свойства (ибо мы безграмотны), и свойства материального (ибо для того, чтобы быть культурными... нужна известная материальная база)» [Ленин, 1964. С. 377].

От материальной базы зависели и чисто культурные вопросы. В статье «Странички из дневника» Ленин обратился к вопросам грамотности. Он четко сформулировал задачу: «Народный учитель должен у нас быть поставлен на такую высоту, на которой он никогда не стоял и не стоит, и не может стоять в буржуазном обществе» [Ленин, 1964. С. 365]¹³. Но и вопросы просвещения Ленин рассматривал в контексте политики. По его мысли, учителя должны стать опорой советского строя, с их помощью нужно отвлекать крестьян от союза с буржуазией и привлекать к союзу с пролетариатом. Во всяком случае задачи хорошего материального обеспечения и высокого статуса народного учителя советская власть за всё время своего существования так и не решила.

Статью «К вопросу о национальностях или об “автономизации”» Ленин начал диктовать 30 декабря 1922 года, на следующий

¹³ Некоторые учителя, впрочем, и при прежнем строе достигали больших высот. Так, учитель математики Илья Николаевич Ульянов со временем стал директором народных училищ Симбирской губернии. На этой должности он получил чин действительного тайного советника (IV класс), который давал право на потомственное дворянство, так что его дети, в том числе Владимир Ульянов, тоже были потомственными дворянами.

день после того, как делегации от РСФСР, БССР, УССР и ЗСФСР подписали Договор об образовании СССР. Формат равноправного объединения существенно отличался от предлагаемого ранее Сталиным проекта вхождения республик в РСФСР на правах автономии. Формальным поводом для этой статьи послужил так называемый грузинский инцидент. Лидеры большевиков Грузии выступали за независимость от Закавказской партийной организации, первым секретарем которой был Серго Орджоникидзе. Во время дискуссии с грузинскими большевиками Орджоникидзе ударил по лицу члена ЦК ГКП(б) Акакия Кабахидзе. Для расследования этого дела Сталин послал в Грузию комиссию под руководством Феликса Эдмундовича Дзержинского. Комиссия оправдала Орджоникидзе и осудила «национализм» грузинских большевиков.

Ленин, узнав об этом, был разгневан: «...можно себе представить, в какое болото мы слетели» [Ленин, 1964. С. 356]. О том, какое значение он придавал борьбе с великодержавным шовинизмом, говорит в том числе и то, что в этой работе он дал более четкие, чем в других статьях, рекомендации.

Во-первых, оставить и укрепить союз социалистических республик.

Во-вторых, нужно оставить союз социалистических республик в отношении дипломатического аппарата.

В-третьих, нужно примерно наказать тов. Орджоникидзе... Политически ответственными за всю эту поистине великорусско-националистическую кампанию следует сделать, конечно, Сталина и Дзержинского.

В-четвертых, надо ввести строжайшие правила относительно употребления национального языка в инациональных республиках, входящих в наш союз, и проверить эти правила особенно тщательно [Ленин, 1964. С. 360–361].

Эта статья была опубликована только в 1956 году, но в этом случае рекомендации Ленина были частично выполнены. Конечно, союз был сохранен и существование единого наркомата иностранных дел никем не оспаривалось. Но Орджоникидзе, скорее всего, вообще не был наказан, а то, что Ленин считал Сталина и Дзержинского политически ответственными, ни на что не повлияло. Сложнее оценить, насколько был выполнен четвертый пункт — об употреблении национальных языков. Но то, что этот процесс шел, — несомненно. Например, выдающийся экономист Евгений Евгеньевич Слуцкий, преподававший в Киевском коммерческом институте народного хозяйства, в 1926 году был вынужден уволиться, поскольку не мог читать лекции на украинском языке¹⁴.

¹⁴ Слуцкий переехал в Москву и работал в Конъюнктурном институте. Он оказался одним из очень немногих сотрудников института, кто не был репрессирован.

Все последние статьи Ленина объединяет общая цель — найти путь построения в стране социалистического общества. Он хорошо понимал всю сложность этой задачи. Далеко в прошлом остались надежды на то, что Россия уже готова к социализму и достаточно было взять власть, чтобы быстро создать государство-коммуну. Пятилетний опыт управления страной показал реальное положение дел: в одном из последних выступлений, 31 октября 1922 года, Ленин говорил: «Производительные силы у нас развиты менее всех, работать мы умеем хуже всех». Правда, он сразу же выразил уверенность в том, что «мы добьемся того, чтобы нагнать другие государства с такой быстротой, о которой они и не мечтали» [Ленин, 1964. С. 247].

Успешное движение к социализму, быстрое развитие могла обеспечить правящая партия большевиков. Но на этом пути ее подстерегали две опасности — возможный раскол в руководстве и противодействие государственного аппарата. Этим проблемам посвящена большая часть текстов последних работ.

В «Письме к съезду» Ленин писал, что основную опасность в отношении раскола партии представляли отношения Сталина и Троцкого. Избежать раскола можно было бы путем увеличения числа членов ЦК до 50 или 100 человек. Эти новые члены ЦК, выбранные из рабочих, могли бы решить несколько задач. Прежде всего, они снизили бы опасность раскола, кроме этого, они смогли бы улучшить работу государственного аппарата.

Перед революцией Ленин рассчитывал, что контроль над производством и управлением смогут осуществлять «вооруженные рабочие». Спустя пять лет по поводу рабочих у него сохранилось немало иллюзий — теперь он надеялся на «передовых рабочих». «В число рабочих членов ЦК должны войти преимущественно рабочие, стоящие ниже того слоя, который выдвинулся у нас за пять лет в число советских служащих, и принадлежащие ближе к числу рядовых рабочих и крестьян» [Ленин, 1964. С. 346–347]. Эти рабочие, «присутствуя на всех заседаниях ЦК, на всех заседаниях Политбюро, читая все документы ЦК», смогут «придать устойчивость самому ЦК» и «работать над обновлением и улучшением аппарата» [Ленин, 1964. С. 348].

Эта модель функционирования руководства партии сразу вызывает вопросы. Нет сомнений, что член ЦК должен иметь доступ ко всем документам ЦК. Но как, не будучи членами Политбюро, члены ЦК, пусть даже из рабочих, могли бы присутствовать на всех его заседаниях? Помимо организационных неувязок возникла бы и более важная проблема — как новые члены ЦК из рядовых

рабочих могли эффективно работать? Не имея ни образования, ни опыта государственной службы, они должны были бы принимать решения по сложным политическим и экономическим вопросам, обсуждаемым в ЦК и Политбюро...

Ленин предполагал, что члены ЦК будут ежегодно «проходить курс государственного управления при помощи таких высококвалифицированных специалистов и высокоавторитетных во всех отраслях членов Рабоче-крестьянской инспекции» [Ленин, 1964. С. 354–355]. Это позволило бы членам ЦК получать необходимые знания. В то же время Ленин откровенно признавался: «Наркомат Рабкрина не пользуется сейчас ни тенью авторитета. Все знают о том, что хуже поставленных учреждений, чем учреждения нашего Рабкрина, нет и что при современных условиях с этого наркомата нечего и спрашивать» [Ленин, 1964. С. 393]. Это, конечно, было косвенной критикой Сталина, который до избрания его в апреле 1922 года генеральным секретарем партии несколько лет (с марта 1919 года) руководил этим наркоматом. Необходимо было одновременно улучшить работу ЦК и Рабкрина.

Для коренного улучшения дел Ленин предлагал серьезную меру — соединить Центральную контрольную комиссию (ЦКК), партийный орган, и Рабоче-крестьянскую инспекцию (государственный наркомат). Свое видение необходимых мероприятий Ленин изложил в статье «Как нам реорганизовать Рабкрин». В ЦКК нужно было выбрать 75–100 новых членов из рабочих и крестьян. «Рабкрин должен быть сведен к 300–400 служащих» [Ленин, 1964. С. 384]. Были забыты декларации книги «Государство и революция» о равенстве оплаты. Теперь Ленин считал, что служащие наркомата Рабоче-крестьянской инспекции «должны быть высоко квалифицированы, особо проверены, особо надежны, с высоким жалованьем» [Ленин, 1964. С. 385].

В новой системе члены ЦКК присутствовали бы на каждом заседании Политбюро; более того, документы, относящиеся к заседаниям Политбюро, должны были быть получены «всеми членами ЦК и ЦКК не позже, как за сутки до заседания Политбюро» [Ленин, 1964. С. 387]. Фактически предлагалось, чтобы ЦКК контролировала в том числе и Политбюро. Рабкрин же прежде всего должен был заниматься улучшением государственного аппарата. Ленин честно признавался, что «дела с госаппаратом у нас... печальны, чтобы не сказать отвратительны» [Ленин, 1964. С. 390]. Он отмечал, что аппарат бюрократизирован, но, что еще хуже, «мы называем своим аппарат, который на самом деле насквозь еще чужд нам и представляет из себя буржуазную и царскую мешанину» [Ленин, 1964. С. 357]. Ленин призывал к постепенному

созданию фактически нового наркомата, сотрудниками которого были бы рабочие-коммунисты:

...те должностные лица, которых мы решимся, в виде исключения, поставить сразу на места служащих Рабкрина, должны удовлетворять следующим условиям:

во-первых, они должны быть рекомендованы несколькими коммунистами;

во-вторых, они должны выдержать испытание на знание нашего госаппарата;

в-третьих, они должны выдержать испытание на знание основ теории по вопросу о нашем госаппарате, на знание основ науки управления, делопроизводства и т. д.;

в-четвертых, они должны сработаться с членами ЦКК [Ленин, 1964. С. 393–394].

Итак, расширенный ЦК, расширенная ЦКК, объединенная с реорганизованным Рабкрином, — вот структуры, которые должны были, по мысли Ленина, обеспечить коллективное руководство партии и преобразование государственного аппарата. Фактически Ленин предусматривал контроль со стороны ЦК и ЦКК за работой Политбюро. Как эти предложения были восприняты и что из этого было реализовано?

Троцкий писал, что Бухарин не решился напечатать статью «Лучше меньше, да лучше» в «Правде», хотя Ленин настаивал на немедленном опубликовании. Крупская сообщила об этом Троцкому, который вынес вопрос на Политбюро. По словам Троцкого, «все присутствующие: Сталин, Молотов, Куйбышев, Рыков, Калинин, Бухарин, — были не только против плана Ленина, но и против помещения статьи». Более того, Валериан Владимирович Куйбышев «предложил отпечатать в одном экземпляре специальный номер “Правды” со статьей Ленина для того, чтобы успокоить его» (цит. по: [Валентинов, 1991. С. 298–299]). Полагаю, эта информация достоверна. Иначе трудно объяснить, почему статья «Как нам реорганизовать Рабкрин» была опубликована 25 января, через день после окончания диктовки (23 января), а статья «Лучше меньше, да лучше», которую Ленин диктовал со 2 по 9 февраля, появилась в «Правде» только 4 марта.

Формально часть предложений Ленина в конце концов была воспринята. Число членов ЦК и ЦКК росло: на XI съезде РКП(б) был избран ЦК из 27 человек и ЦКК из 5 членов; XII съезд, к которому обращался Ленин, увеличил ЦК до 40 членов, ЦКК — до 50 членов; XIII съезд — 53 члена ЦК, 151 член ЦКК; XIV съезд — 63 и 163; XV съезд — 71 и 195. Дальше, вплоть до XVIII съезда, число членов ЦК не изменялось, и только на XIX съезде их ста-

ло 125¹⁵. От съезда к съезду ЦКК постепенно увеличивалась, но в 1934 году комиссия перестала существовать. Действительно, численность партийных структур росла, но не факт, что это стало следствием статей Ленина. Скорее, речь может идти о действии закона Паркинсона.

Однако нет сомнений, что слияние ЦКК и Рабкрина произошло под влиянием статей Ленина. Весной 1923 года председателем ЦКК и одновременно наркомом Рабкрина стал Куйбышев. Постепенно происходило объединение центральных и региональных структур.

Ленин надеялся, что «члены ЦКК, обязанные присутствовать в известном числе на каждом заседании Политбюро», составят «сплоченную группу, которая, “не взирая на лица”, должна будет следить за тем, чтобы ничей авторитет, ни генсека, ни кого-либо из других членов ЦК, не мог помешать им сделать запрос, проверить документы и вообще добиться безусловной осведомленности и строжайшей правильности дел» [Ленин, 1964. С. 387]. Но контроль за Политбюро со стороны ЦК и ЦКК организовать не удалось, да Куйбышев и не ставил перед собой такой задачи. О его мирных взаимоотношениях с Политбюро говорит хотя бы тот факт, что, покинув пост председателя ЦКК, он в 1926 году стал членом Политбюро.

Ленин пытался создать систему, в которой у Политбюро не было бы неконтролируемой власти. Тем более такой власти не должно было быть у генерального секретаря. Но он не понимал, что попытка организовать демократические процедуры внутри коммунистической партии была обречена на провал. Реальная демократия в правящей партии может существовать только в условиях существования в стране демократии, многопартийной системы, свободной прессы, независимого суда. Впрочем, для Ленина демократические процедуры при взаимодействии Политбюро и ЦК и ЦКК были важны не сами по себе. Они должны были стать гарантией от раскола в руководстве партии.

Только единство в руководящих органах партии могло предотвратить гораздо более опасный раскол — между рабочим классом и крестьянством. Ленин признавал, что советский строй «основан на сотрудничестве двух классов: рабочих и крестьян, к которому теперь допущены на известных условиях и “нэпманы”, т. е. буржуазия. Если возникнут серьезные классовые разногласия между этими классами, тогда раскол будет неизбежен». Поэтому главная задача ЦК, ЦКК и всей партии состояла в том, чтобы не допустить

¹⁵ Справочник по истории Коммунистической партии и Советского Союза 1898–1991. <http://www.knowbysight.info/index.asp>.

этого раскола, «ибо в последнем счете судьба нашей республики будет зависеть от того, пойдет ли крестьянская масса с рабочим классом, сохраняя верность союзу с ним, или она даст “нэпманам”, т. е. новой буржуазии, разъединить себя с рабочими, расколоть себя с ними» [Ленин, 1964. С. 387–388]. Впрочем, оказалось, что переход крестьянства на сторону новой буржуазии можно предотвратить «простым» способом: при сворачивании нэпа произошло экономическое, а часто и физическое уничтожение буржуазии, как городской, так и сельской. В какой степени отношения города и деревни можно было считать союзом рабочего класса и крестьянства — вопрос отдельный, во всяком случае в ходе коллективизации сопротивление крестьянства удалось преодолеть.

Несмотря на все трудности социалистического строительства, у Ленина не возникало сомнений в том, что революция была нужна. Статья «О нашей революции (по поводу записок Н. Суханова)» была попыткой это обосновать. Он считал бесспорным тезис Суханова о том, что «Россия не достигла такой высоты развития производительных сил, при которой возможен социализм» [Ленин, 1964. С. 380]. Но Ленин полагал, что даже если «для создания социализма требуется определенный уровень культуры», то стоило начать «с завоевания революционным путем предпосылок для этого определенного уровня, а потом уже, на основе рабоче-крестьянской власти и советского строя, двинуться догонять другие народы» [Ленин, 1964. С. 381]. Он с удовольствием цитировал Наполеона: «On s'engage et puis... on voit»¹⁶. Именно так действовали большевики в октябре 1917 года, и, по его мнению, «нет сомнений, что в основном мы одержали победу». Более того, «иначе вообще не могут делаться революции» [Ленин, 1964. С. 381]. Фактически Ленин признал, что в 1917 году у него не было программы действий после захвата власти. Была только вера в то, что устранение помещиков и капиталистов обеспечит быстрое движение к социализму¹⁷. Но теперь, в начале 1923 года, нужно было следовать установкам, сформулированным Лениным в последних статьях.

Заключение

Сам Ленин не рассматривал последние работы как «завещание». Да, в декабре 1922 года болезнь вступила в тяжелую фазу, но он всё же мог надеяться на выздоровление. В мае этого года физическое состояние Ленина было очень плохим. Тем не менее уже в октябре ему удалось вернуться к работе. По-видимому, он рассчитывал

¹⁶ Надо начать, а там посмотрим (фр.).

¹⁷ Подробнее см.: [Белых, 2013].

если не полностью вылечиться, то по крайней мере иметь возможность работать и влиять на происходящие в партии и стране процессы. Для выполнения поставленных им задач в партии нужно было установить режим коллективного руководства, при котором Политбюро контролировалось бы ЦК и ЦКК. Представляется, что только такое понимание ситуации может объяснить те характеристики, которые Ленин дал в «Письме к съезду» своим ближайшим соратникам. Они обрисованы так, что при нормальном развитии событий никто из них не смог бы стать единоличным лидером — каждый был существенно скомпрометирован¹⁸.

Статьи Ленина содержали план дальнейшей работы, совокупность мероприятий, которые, как он считал, должны были обеспечить построение социализма. Он был убежден, что при правильной экономической политике со временем удастся добиться того, что большинство трудящихся скажет коммунистам: «Вы достигли результатов лучших, после которых ни один разумный человек никогда не подумает вернуться к старому» [Ленин, 1964. С. 308]. Некоторые рекомендации Ленина были нереалистичны (поголовная кооперация, контроль со стороны ЦКК над Политбюро). В важнейшем пункте кадровой политики Ленин совершил ошибку. Если он на самом деле хотел сместить¹⁹ Сталина с поста генерального секретаря, нужно было не только предложить заменить его на кого-то другого, но и выдвинуть конкретную альтернативную кандидатуру. Если же сам Ленин не мог сделать выбор, то стоило ли ожидать этого от членов ЦК, даже расширенного за счет передовых рабочих, не имевших опыта государственного управления?

Хотя многие рекомендации Ленина не были выполнены его соратниками, те из его последних статей, которые были опубликованы в 1923 году, повлияли на обстановку в партии, развитие нэпа, привлечение и в Госплан, и в наркоматы экспертов, специалистов, ученых. По свидетельству Николая Владиславовича Валентинова, эти беспартийные интеллигенты («спецы») в середине 1920-х годов с надеждами и оптимизмом поставили на «благостную эволюцию власти». Они поверили, что «Советская страна, уйдя от военного коммунизма, но не возвращаясь к капитализму, сможет при самоотверженной работе интеллигенции построить “дом”, удобный для всех классов общества» [Валентинов, 1991. С. 26]. Для целого ряда служивших в Госплане и других советских учреждениях бес-

¹⁸ Такая особенность «Письма к съезду» является, быть может, самым сильным доводом в пользу подлинности этого текста. Троцкий или его сторонники не стали бы писать о «небольшевизме» Троцкого. Для большевиков такая характеристика была убийственной, и Сталин в последующих дискуссиях этим умело воспользовался.

¹⁹ В своем письме Ленин употребил слово «перемещение», но тогда нужно было бы дать рекомендацию — на какую новую должность следовало назначить Сталина.

партийных экономистов период нэпа стал временем значительных творческих достижений. Их надежды на эволюцию власти не оправдались — нэп был сломан.

Не оправдались и надежды Ленина, пытавшегося в своих последних статьях обосновать необходимость изменений в экономической политике и «в нашем политическом строе» [Ленин, 1964. С. 343].

Литература

1. Белых А. А. Л. Д. Троцкий и возможность построения социализма // Дэй Р. Лев Троцкий и политика экономической изоляции. М.: Дело, 2013. С. 11–76.
2. Берхин И. Б. Ленинский план построения социализма. М.: АН СССР, 1960.
3. Буранов Ю. А. К истории ленинского «политического завещания» (1922–1923 гг.) // Вопросы истории КПСС. 1991. № 4. С. 51–56.
4. Бухарин Н. И. Политическое завещание Ленина. М.: Правда; Беднота, 1929.
5. Вышинский А. Я. Судебные речи. М.: Госюриздат, 1955.
6. Двенадцатый съезд РКП(б). 17–25 апреля 1923 года. Стенографический отчет. М.: Изд-во политической литературы, 1968.
7. Дневник дежурного врача В. И. Ленина в 1922–1923 гг. // Вопросы истории КПСС. 1991. № 9. С. 40–56; Кентавр. 1991. Октябрь — декабрь. С. 100–114; 1992. № 3–4. С. 106–120; № 9–10. С. 118–131; № 11–12. С. 117–136.
8. Валентинов Н. Новая экономическая политика и кризис партии после смерти Ленина. М.: Современник, 1991.
9. Коткин С. Сталин. Т. 1: Парадоксы власти. 1878–1928. М.: Изд-во Института Гайдара, 2022.
10. Ленин В. И. Полное собрание сочинений: в 55 т. Изд. 5-е. М.: Политиздат, 1969. Т. 33.
11. Ленин В. И. Полное собрание сочинений: в 55 т. Изд. 5-е. М.: Политиздат, 1970а. Т. 43.
12. Ленин В. И. Полное собрание сочинений: в 55 т. Изд. 5-е. М.: Политиздат, 1970b. Т. 44.
13. Ленин В. И. Полное собрание сочинений: в 55 т. Изд. 5-е. М.: Политиздат, 1964. Т. 45.
14. Ленин В. И. Полное собрание сочинений: в 55 т. Изд. 5-е. М.: Политиздат, 1975. Т. 54.
15. Мау В. А. Государство и экономика: опыт экономических реформ. М.: Дело, 2017.
16. Новоселов В. М. Смерть Ленина: медицинский детектив. М.: Пятый Рим, 2020.
17. О жизни и деятельности В. И. Ленина (воспоминания, письма, документы) // Известия ЦК КПСС. 1989. № 12. С. 189–201.
18. Одиннадцатый съезд РКП(б). Март — апрель 1922 года. Стенографический отчет. М.: Госполитиздат, 1961.
19. Плимак Е. Г. Политическое завещание В. И. Ленина: Истоки, сущность, выполнение. М.: Политиздат, 1989.
20. Попов Г. Х. Блеск и нищета административной системы. М.: ПИК, 1990.
21. Пятый Всероссийский съезд РКСМ. 11–19 окт. 1922 г. Стенографический отчет. М.; Л.: Молодая гвардия, 1922.
22. Сахаров В. А. Политическое завещание В. И. Ленина: реальность истории и мифы политики. М.: Изд-во МГУ, 2003.
23. Сахаров В. А. На распутье: дискуссия по вопросам перспектив и путей развития советского общества (1921–1929). М.: Аква-Терм, 2012.
24. Стеллифировская Е. Н. Последние статьи и письма В. И. Ленина. М.: Знание, 1982.
25. Хлевнюк О. В. Жизнь одного вождя. М.: АСТ, 2015.

26. Чаянов А. В. Сельскохозяйственная кооперация в СССР // Энциклопедический словарь Гранат. М.: Русский Библиографический институт Гранат, 1926. Т. 41. Ч. III: Союз ССР. Стлб. 382–393.
27. Эрлих А. Дискуссии об индустриализации в СССР. 1924–1928. М.: Дело, 2010.
28. Lewin M. Lenin's Last Struggle. New York: Pantheon Books, 1968.

References

1. Belykh A. A. Trotsky i vozmozhnost' postroeniya sotsializma [Trotsky and the Possibility of Building Socialism]. In: Day R. *Lev Trotsky i politika ekonomicheskoy izolyatsii [Leon Trotsky and the Politics of Economic Isolation]*. Moscow, Delo, 2013, pp. 11–76.
2. Berkhin I. B. *Leninskiy plan stroitel'stva sotsializma [Lenin's Plan for the Construction of Socialism]*. Moscow, Academy of Sciences of the USSR, 1960.
3. Buranov Yu. A. K istorii leninskogo "politicheskogo zaveshchaniya" (1922–1923) [On the History of Lenin's "Political Testament" (1922–1923)]. *Voprosy istorii KPSS [Problems of CPSU History]*, 1991, no. 4, pp. 51–56.
4. Bukharin N. I. *Politicheskoe zaveshchanie Lenina [Lenin's Political Testament]*. Moscow, Pravda, Bednota, 1929.
5. Vyshinskiy A. Ya. *Sudebnye rechi [Judicial Speeches]*. Moscow, Gosyurizdat, 1955.
6. *Dvenadtsatyy s'ezd RKP(b). 17–25 aprelya 1923 goda. Stenograficheskiy otchet [RKP(b) Twelfth Congress. April 17–25, 1923. Verbatim Report]*. Moscow, Izd-vo politicheskoy literatury, 1968.
7. *Dnevnik dezhurnogo vracha V. I. Lenina v 1922–1923 gg. [Diary of V. I. Lenin's Doctor on Duty in 1922–1923]*. *Voprosy istorii KPSS [Problems of CPSU History]*, 1991, no. 9, pp. 40–56. *Kentavr [Centaurus]*, 1991, October–December, pp. 40–110, 1992, no. 3–4, pp. 106–120, no. 9–10, pp. 118–131, no. 11–12, pp. 117–136.
8. Valentinov N. *Novaya ekonomicheskaya politika i krizis partii posle smerti Lenina [The New Economic Policy and Party Crises after Lenin's Death]*. Moscow, Sovremennik, 1991.
9. Kotkin S. *Stalin. T. 1: Paradoxy vlasti. 1878–1928 [Stalin. Vol. 1. Paradoxes of Power. 1878–1928]*. Moscow, Izd-vo Instituta Gaidara, 2022.
10. Lenin V. I. *Polnoe sobranie sochineniy: v 55 t. Izd. 5-e [Complete Works, in 55 vol., 5th edition]*. Moscow, Politizdat, 1969. Vol. 33.
11. Lenin V. I. *Polnoe sobranie sochineniy: v 55 t. Izd. 5-e [Complete Works, in 55 vol., 5th edition]*. Moscow, Politizdat, 1970a. Vol. 43.
12. Lenin V. I. *Polnoe sobranie sochineniy: v 55 t. Izd. 5-e [Complete Works, in 55 vol., 5th edition]*. Moscow, Politizdat, 1970b. Vol. 44.
13. Lenin V. I. *Polnoe sobranie sochineniy: v 55 t. Izd. 5-e [Complete Works, in 55 vol., 5th edition]*. Moscow, Politizdat, 1964. Vol. 45.
14. Lenin V. I. *Polnoe sobranie sochineniy: v 55 t. Izd. 5-e [Complete Works, in 55 vol., 5th edition]*. Moscow, Politizdat, 1975. Vol. 54.
15. Mau V. A. *Gosudarstvo i ekonomika: opyt ekonomicheskikh reform [State and Economy: The Lessons of Economic Reforms]*. Moscow, Delo, 2017.
16. Novoselov V. M. *Smert' Lenina: meditsinskiy detektiv [Lenin's Death: A Medical Detective Story]*. Moscow, Pyatyy Rim, 2020.
17. O zhizni i deyatelnosti V. I. Lenina (vospominaniya, pis'ma, dokumenty) [On V. I. Lenin's Life and Activity (Memoirs, Letters, Documents)]. *Izvestiya TsK KPSS [Proceedings of the CPSU Central Committee]*, 1989, no. 12, pp. 189–201.
18. *Odinnadtsatyy s'ezd RKP(b). Mart–aprel' 1922 goda. Stenograficheskiy otchet [Eleventh Congress of the RCP(b). March–April, 1922. Verbatim Report]*. Moscow, Gospolitizdat, 1961.
19. Plimak E. G. *Politicheskoe zaveshchanie V. I. Lenina: Istoki, sushchnost', vypolnenie [V. I. Lenin's Political Testament: Sources, Meaning, Accomplishment]*. Moscow, Politizdat, 1989.
20. Popov G. Kh. *Blesk i nishcheta administrativnoy sistemy [Splendor and Poverty of the Administrative System]*. Moscow, PIK, 1990.

21. Pyatyy Vserossiyskiy s'ezd RKSM. 11-19 okt. 1922 g. *Stenograficheskiy otchet* [The Fifth All-Russian Congress of the RKSM. October 11-19, 1922. Verbatim Report]. Moscow, Leningrad, Molodaya gvardiya, 1922.
22. Sakharov V. A. *Politicheskoe zaveshchanie V. I. Lenina: real'nost' istorii i mify politiki* [V. I. Lenin's Political Testament: The Real History and Political Myths]. Moscow, Izd-vo MGU, 2003.
23. Sakharov V. A. *Na rasput'e: diskussiya po voprosam perspektiv i putey razvitiya sovetskogo obshchestva (1921-1929)* [At a Crossroad: Discussion on the Prospects and Development of Soviet Society (1921-1929)]. Moscow, Akva-Term, 2012.
24. Stellifirovskaya E. N. *Poslednie stat'i i pis'ma V. I. Lenina* [V. I. Lenin's Final Articles and Letters]. Moscow, Znanie, 1982.
25. Khlevniuk O. V. *Stalin: zhizn' odnogo vozhdya* [Stalin: The Life of a Leader]. Moscow, AST, 2015.
26. Chayanov A. V. *Sel'skokhozyaystvennaya kooperatsiya v SSSR* [Agricultural Cooperation in the USSR]. *Entsiklopedicheskiy slovar' Granat* [Granat Encyclopedic Dictionary]. Moscow, Russkiy Bibliograficheskiy institut Granat, 1926, vol. 41, part 3: Soyuz SSR, columns 382-393.
27. Erlich A. *Diskussii ob industrializatsii v SSSR. 1924-1928* [The Soviet Industrialization Debate, 1924-1928]. Moscow, Delo, 2010.
28. Lewin M. *Lenin's Last Struggle*. New York, Pantheon Books, 1968.



In Memoriam

Владимир Игоревич Фаминский

02.05.1958 — 18.11.2022

С глубочайшей печалью сообщаем, что ушел из жизни наш коллега — один из основателей журнала «Экономическая политика» Владимир Игоревич Фаминский. Он посвятил журналу много сил, времени, своих бесспорных экономических и редакторских компетенций; во многом благодаря его активности журнал стал заметным явлением в российской экономической среде. Владимир Игоревич заведовал учебно-научной лабораторией изучения экономик стран БРИКС экономического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова, выпускал профильный журнал *BRICS Journal of Economics*. Он мог сделать еще много полезного и нужного для академического сообщества, плодами его исследовательской и редакторской работы все мы с благодарностью пользуемся и будем пользоваться еще многие годы.

Скорбим вместе с его родными и близкими.

*Редакция журнала
«Экономическая политика»*

**«ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА»
В ИНТЕРНЕТЕ**

В электронном виде

- <http://ecpolicy.ru/>
- <http://www.econbiz.de/>
- ulrichsweb.serialssolutions.com/
- <https://e.lanbook.com/>
- <http://dlib.eastview.com/>
- <http://elibrary.ru/>
- <https://ideas.repec.org/>
- <http://cyberleninka.ru/>
- <http://biblioclub.ru/>
- <http://ipscience.thomsonreuters.com/>

Адрес редакции: 125009, Москва, Газетный пер., д. 3–5, стр. 1.

Тел.: +7 (495) 691-77-21.

E-mail: mail@ecpolicy.ru.

Сайт: <http://ecpolicy.ru/>.

Отпечатано в типографии ООО «Формула цвета».

117292, Москва, ул. Кржижановского, д. 31.

Тираж 300 экз.

Editorial address: 3–5, Gazetny per., bldg 1,
Moscow, 125009, Russian Federation.

Tel.: +7 (495) 691-77-21.

E-mail: mail@ecpolicy.ru.

Website: <http://ecpolicy.ru/>.

Printed by “Formula Tsveta” Ltd. Address: 31, ul. Krzhizhanovskogo,
Moscow, 117292, Russian Federation.
300 copies.