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 № 5 октябрь 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

Οικονομια • Πολιτικα

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)

© 2022 АНО «Редакция журнала “Экономическая политика”»

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА

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

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

Индекс журнала в Объединенном каталоге «Пресса России» — 45502.

Редакция журнала:

Исполнительный директор	Татьяна Куликова
Ответственный секретарь	Елена Рыбакова
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
Executive secretary	Elena Rybakova
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.

ISSN 1994-5124

EKONOMICHESKAYA POLITIKA

ECONOMIC POLICY (Moscow, Russian Federation)

Vol. 17 No. 5 October 2022

Οικονομια • Πολιτικα

OIKONOMIA • POLITIKA

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 GREF, 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 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 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)

© 2022 Editorial Board of the Journal "Economic Policy"

СОДЕРЖАНИЕ

Денежно-кредитная политика

Юрий ПЕРЕВЫШИН

Краткосрочное прогнозирование инфляции
в российской экономике **8**

Экономика изменения климата

Михаил КУЗНЕЦОВ, Мария НИКИШОВА,
Андрей СТЕЦЕНКО

Перспектива инвестирования
в лесоклиматические проекты в России **26**

Евгений ШВАРЦ, Алексей КОКОРИН,
Андрей ПТИЧНИКОВ, Александр КРЕНКЕ

Трансграничное углеродное регулирование и леса России:
от ожиданий и мифов к реализации интересов **54**

Межбюджетные отношения

Александр ДЕРЮГИН, Ольга СУЧКОВА

Устойчивость бюджетов субъектов Российской Федерации
при изменении макроэкономических факторов **78**

Промышленность

Ольга БЕКИРОВА, Андрей ЗУБАРЕВ

Выявление факторов дефолтов компаний
обрабатывающей промышленности **104**

CONTENTS

Monetary Policy

Yuri PEREVYSHIN

Short-Term Inflation Forecasting
in the Russian Economy **8**

Climate Economics

Mikhail KUZNETSOV, Maria NIKISHOVA,
Andrey STETSENKO

Prospects for Investing
in Forest Climate Projects in Russia **26**

Evgeny SHVARTS, Alexey KOKORIN,
Andrey PTICHNIKOV, Alexander KRENKE

Cross-Border Carbon Regulation and Forests in Russia:
From Expectations and Myth to Realization of Interests **54**

Fiscal Federalism

Aleksandr DERYUGIN, Olga SUCHKOVA

Sustainability of Russia's Regional Budgets
When Subjected to Macroeconomic Shocks **78**

Industry

Olga BEKIROVA, Andrey ZUBAREV

Factors Leading to Default
by Russian Manufacturing Companies **104**

Экономическая политика. 2022. Т. 17. № 5. С. 8–25 DOI: 10.18288/1994-5124-2022-5-8-25

Денежно-кредитная политика

Краткосрочное прогнозирование инфляции в российской экономике

Юрий Николаевич Перевышин

ORCID: 0000-0001-7507-8361

Кандидат экономических наук, старший научный сотрудник Центра изучения проблем центральных банков Института прикладных экономических исследований, РАНХиГС (РФ, 119571, Москва, пр. Вернадского, 84).
E-mail: perevyshin-yn@ranepa.ru

Аннотация

С использованием методики VECM в статье оценена эконометрическая модель российской экономики в период 2010–2022 годов для четырех переменных: индекса потребительских цен, курса рубля к доллару США, потребительского спроса, ставки процента RUONIA. На основе этой модели построен краткосрочный прогноз инфляции до конца 2022 года, предполагающий замедление годовой инфляции к декабрю до 10,1%. С использованием модели оценен вклад ценового шока, который не объясняется динамикой фундаментальных факторов, в мартовскую инфляцию. Точечная оценка шока составляет 6,6 п.п. из 7,4% сезонно сглаженной мартовской инфляции, то есть порядка 89% инфляционного всплеска пришлось на разовые факторы (логистику, переключение на других поставщиков и т. д.). Точность прогноза предложенной VECM-модели в текущих условиях (высокой волатильности инфляции) выше, чем точность одномерных бенчмарк-моделей на горизонте одного — трех месяцев. Построенные на основе предложенной VECM-модели прогнозы на винтажных данных в период с декабря 2021 года по июнь 2022-го оказались близкими по значению к консенсус-прогнозам аналитиков и Банка России, сформированным на сопоставимом информационном множестве. Построенные в рамках модели прогнозы, основанные на данных начиная с апреля, предполагают значительное замедление инфляции, что позволяет объяснить активные снижения ключевой ставки Банком России с 20% в начале апреля до 8% к концу июля. Факторная векторная модель коррекции ошибок в условиях быстро меняющихся инфляционных тенденций позволяет оперативно получать относительно точный краткосрочный прогноз инфляции, что может использоваться для поддержки принятия решений в сфере денежно-кредитной политики.

Ключевые слова: денежно-кредитная политика, векторная модель коррекции ошибок, инфляционный шок.

JEL: E31, E37, C53.

Статья поступила в редакцию в августе 2022 года

Ekonomicheskaya Politika, 2022, vol. 17, no. 5, pp. 8–25 DOI: 10.18288/1994-5124-2022-5-8-25

Monetary Policy

Short-Term Inflation Forecasting in the Russian Economy

Yuri N. Perevyshin

ORCID: 0000-0001-7507-8361

Cand. Sci. (Econ.), Senior Research Fellow, Center for Central Bank Studies, Institute for Applied Economic Research, Russian Presidential Academy of the National Economy and Public Administration,[a] Perevyshin-yn@ranepa.ru

[a] 84, Vernadskogo pr., Moscow, 119571, Russian Federation

Abstract

This study using VECM methodology constructs a model of the Russian economy from 2010 through 2022 across four variables: consumer price index, ruble exchange rate against the US dollar, consumer demand, and the RUONIA interest rate. A short-term inflation forecast through the end of 2022, which predicts that annual inflation will drop to 10.1 % by December 2022, is arrived at based on this model. The model is then applied to determine the contribution to March inflation from the price shock that was not attributable to the dynamics of the fundamental variables. The point estimate of the shock came to 6.6% of the 7.4% seasonally adjusted March inflation, and this implies that about 89% of the inflation surge was due to one-off factors (logistics, switching to other suppliers, etc.). The accuracy of the VECM model forecast in the current economic situation (high inflation volatility) turns out to be higher than the accuracy of univariate benchmark models over a horizon of one to three months. Forecasts derived from the proposed VECM model applied to vintage data for the period from December 2021 to June 2022 turned out to be close to the consensus forecasts of analysts and the Bank of Russia, which had been based on a comparable information set. The forecasts constructed with the model project a significant slowdown in inflation based on data starting from April, an outcome which explains the rapid key rate cut by the Bank of Russia from 20% in early April to 8% by the end of July. Even when inflationary trends are rapidly changing, the proposed factor model facilitates prompt and relatively accurate short-term inflation forecasts, which can be used to inform monetary policy choices.

Keywords: monetary policy, vector error correction model, inflationary shock.

JEL: E31, E37, C53.

Article submitted August 2022

Введение

В первой половине 2022 года российская экономика столкнулась с беспрецедентными вызовами и уровнем неопределенности. Яркой иллюстрацией этого является изменение прогнозов инфляции. Так, прогноз аналитиков по инфляции на конец 2022 года менялся от 4,5–5,1% в январе до 22% в апреле, снизившись в августе до 13,4–13,6%[1]. Прогноз Банка России по инфляции на конец года в середине февраля составлял 5–6%, в апреле — 18–23%, а в конце июля снизился до 12–15%[2]. Столь значительные пересмотры прогнозов объясняются всплеском инфляции в конце февраля — начале марта 2022 года и его последствиями, проявившимися в апреле-мае. Пик ценового давления пришелся на март 2022-го, когда потребительские цены за месяц выросли на 7,6%[3] (что стало наибольшим месячным ростом цен с января 1999 года), а годовая инфляция ускорилась с 9,2% по итогам февраля до 16,7% в марте. По итогам апреля произошло значительное замедление месячной инфляции, а уже в мае был зафиксирован минимальный за всю историю наблюдений темп роста потребительских цен, соответствующий этому месяцу. В июне и июле 2022-го также были обновлены минимальные значения месячного индекса потребительских цен.

В условиях столь волатильной инфляции значительные пересмотры прогноза объяснимы с учетом быстро меняющегося информационного множества. В этом контексте актуальным становится наличие модели для краткосрочного прогнозирования инфляции, позволяющей оперативно обновлять прогнозы по мере выхода новых статистических данных о факторах инфляции.

В статье построена и оценена векторная модель коррекции ошибок, с помощью которой получены краткосрочные прогнозы инфляции, основанные на информационном множестве, доступном в соответствующие периоды, и близкие по значениям к тем, что фигурируют в консенсус-прогнозах экспертов и пресс-релизах Банка России.

Для ответа на вопрос, какие факторы влияли на инфляцию в прошлом и как они будут определять динамику темпа роста цен в будущем, используют многомерные модели временны́х рядов. Для оценивания параметров этих моделей, как правило, применяются два подхода: оценивание в рамках систем уравнений, например моделей векторной авторегрессии (VAR), или оценивание

[1] https://www.cbr.ru/analytics/dkp/inflationary_expectations/.
[2] https://www.cbr.ru/about_br/publ/ddkp/#a_133062.
[3] https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/58_08-04-2022.html.

одного уравнения, представляющего наибольший интерес для исследователя, которое обычно задается кривой Филлипса.

Одной из наиболее часто применяемых методик при прогнозировании макроэкономических показателей является использование инструментария VAR-моделей, предложенного в работе [Sims, 1980]. К преимуществам этого метода прогнозирования относится возможность построения безусловного прогноза всех показателей, входящих в модель.

Проблеме прогнозирования инфляции посвящен большой объем отечественной и зарубежной литературы. В одной из наиболее часто цитируемых работ по этой теме [Stock, Watson, 1999] сравниваются прогностические способности различных моделей на горизонте двенадцати месяцев для экономики США. В качестве основной модели прогнозирования авторы указанной работы рассматривают уравнение кривой Филлипса с инфляцией и безработицей. В результате сделан вывод, что включение альтернативных индикаторов экономической активности (темпов роста розничных продаж) приводит к уменьшению ошибки прогноза в сравнении с классической постановкой кривой Филлипса с уровнем безработицы, а использование дополнительных (кроме показателей экономической активности) макроэкономических переменных в кривой Филлипса позволяет улучшить точность прогноза инфляции; в частности, для этой цели был построен индекс экономической активности, включающий 168 макроэкономических показателей.

В более поздней работе тех же исследователей [Stock, Watson, 2007] показано, что прогнозировать инфляцию в США с помощью кривой Филлипса стало сложнее, особенно в первое десятилетие XXI века, несмотря на то что инфляция с середины 1980-х стала менее волатильной.

В опубликованной через два года работе [Stock, Watson, 2009] проводился детальный анализ исследований за пятнадцать лет (с 1993 по 2008 год), в которых на основе кривой Филлипса строился прогноз для инфляции в США. Обзор результатов этих исследований позволил авторам сделать вывод, что прогноз на основе кривой Филлипса оказывается лучше одномерных бенчмарк-моделей только в отдельных эпизодах, соответствующих периодам существенного (более чем в 1,5 п.п.) отклонения фактической безработицы от естественного уровня.

Наконец, в работе 2010 года этих же авторов рассматриваются последствия мирового экономического кризиса для моделирования инфляции [Stock, Watson, 2010]. Авторы показывают, что

вопреки устоявшемуся в литературе мнению об изменчивости коэффициентов в кривой Филлипса для США связь между инфляцией и индикатором «рецессионного разрыва безработицы» оказывается стабильной. В исследовании показано также, что в периоды экономических спадов прогнозы инфляции на основе линейных факторных моделей (с разрывом выпуска, безработицы и т. д.) оказываются точнее, чем прогнозы, полученные в рамках одномерных технических моделей.

В работе [Canova, 2007] сравнивались прогностические способности теоретических и технических моделей при прогнозировании инфляции в странах большой семерки. Установлено, что даже двумерные модели (с одной объясняющей переменной) с теоретически обоснованными показателями по прогнозным свойствам превосходят одномерные бенчмарк-модели на средне- и долгосрочном горизонтах прогнозирования.

В практике краткосрочного прогнозирования инфляции центральных банков, как правило, применяются различные подходы. Так, Европейский центральный банк использует следующие модели: (a) авторегрессии и распределенного лага (ADL) с меняющейся во времени трендовой инфляцией, (b) авторегрессии и распределенного лага с меняющимися во времени коэффициентами и стохастической волатильностью, (c) стандартную кривую Филлипса с постоянными коэффициентами для фактической инфляции[4]. Часто для целей краткосрочного прогнозирования строятся отдельные прогнозы для дезагрегированных компонентов инфляции. В частности, такая практика с использованием методики комбинирования прогнозов существует в Банке России[5], схожий подход применяется при прогнозировании инфляции в Латвии [Bessonovs, Krasnopjorovs, 2021].

При краткосрочном прогнозировании инфляции активно используются также факторные модели. Так, в работе сотрудника Центрального банка Словении [Krušec, 2007] строится динамическая факторная модель (с тремя факторами), однако автор приходит к выводу, что разница между VAR и факторной моделью не является статистически значимой.

Прогнозирование инфляции в российской экономике с использованием усреднения моделей рассматривалось в работе [Стырин, 2019]. Автор определил наиболее информативные предикторы инфляции в российской экономике в зависимости от горизонта

[4] https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpops/ecb.op264~c8a3ee35b5.en.pdf.
[5] https://www.cbr.ru/Content/Document/File/16726/wps_14.pdf.

прогнозирования (от одного до шести месяцев) и показал, что точность прогноза с использованием метода усреднения прогнозов не превосходит точности прогнозов, полученных на основе бенчмарк-моделей. В работе [Сапова, 2017] для прогнозирования сезонно сглаженной инфляции в российской экономике применялась двумерная VAR-модель с инфляцией и безработицей с тремя лагами. В статье [Турунцева и др., 2014] лучшую точность при прогнозировании российской инфляции на шесть — двенадцать месяцев показали факторные модели с разными лагами первой главной компоненты и инфляции, а при прогнозном горизонте в три месяца ARIMA-модель и факторные модели оказались сопоставимы по точности.

В последние годы всё большую популярность приобретают модели прогнозирования инфляции, использующие нестандартные эконометрические техники: нейронные сети [Павлов, 2020], интернет-запросы [Петрова, 2019], методы машинного обучения [Байбуза, 2018], синтетические процедуры [Балацкий, Юревич, 2018]. Однако в рамках этих подходов оказывается затруднительной оценка вклада отдельных факторов в инфляцию, а также зачастую проблематичным является оперативное обновление прогноза.

1. Методика построения прогноза и используемые данные

Построение прогноза инфляции в российской экономике основывалось на моделях векторной авторегрессии. Формально VAR-модель в приведенной форме задается уравнением

$$Y_t = \alpha + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 Y_{t-2} + \ldots + \beta_p Y_{t-p} + u_t, \quad (1)$$

где Y_t — $n \times 1$ — вектор эндогенных переменных, α — $n \times 1$ вектор коэффициентов-констант, β_p — $n \times n$ матрица коэффициентов, u_t — $n \times 1$ вектор серийно некоррелированных случайных ошибок, p — порядок VAR-модели (глубина лага). В случае если временны́е ряды эндогенных переменных оказываются нестационарными, но между ними существует коинтеграция, от VAR-модели переходят к оцениванию VECM, которую можно представить уравнением

$$\Delta Y_t = \prod Y_{t-1} + B_1 \Delta Y_{t-1} + B_2 \Delta Y_{t-2} + \ldots + \beta_{p-1} \Delta Y_{t-p-1} + u_t, \quad (2)$$

где $\prod = \alpha\beta'$, β – $(n \times r)$ — матрица коинтегрирующих векторов, n — количество эндогенных переменных, r — количество коинтеграционных соотношений, α – $(n \times r)$ — матрица оценок коэффициентов.

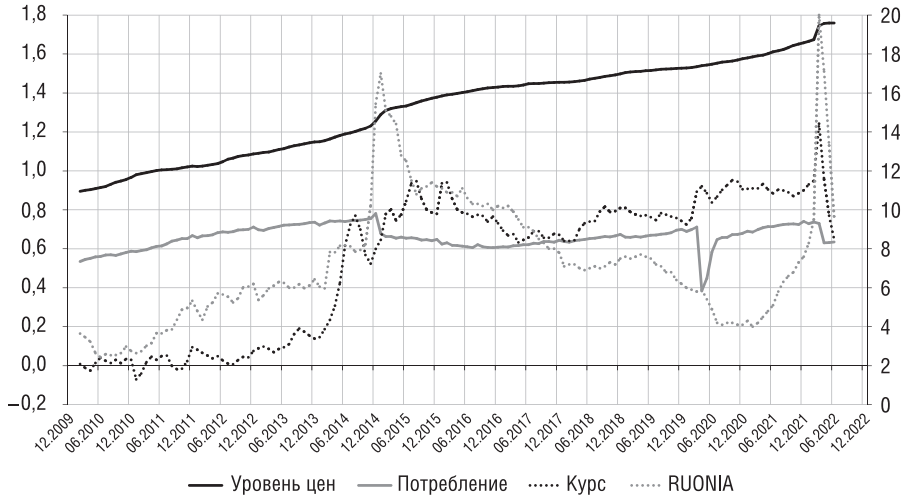
Российскую экономику можно отнести к малой открытой, поэтому при прогнозировании инфляции логичным представляется использование переменных, характеризующих ценовое давление со стороны спроса, позволяющих оценить эффект переноса валютного курса в цены и учитывающих степень жесткости денежно-кредитных условий. Как правило, в этот набор включают разрыв выпуска (или разрыв безработицы либо другой показатель, характеризующий положение выпуска в экономике относительно потенциального уровня), изменение курса рубля (к доллару или к корзине валют торговых партнеров — номинальный эффективный валютный курс) и ставку процента, соответствующую операционной цели денежно-кредитной политики в случае, если используется режим таргетирования инфляции, либо другой инструмент монетарной политики, если используется другой режим.

Для оперативного анализа и построения краткосрочных прогнозов (на горизонте до года) используются месячные данные, которые позволяют оперативно реагировать на изменения инфляционных тенденций и прочие шоки.

Часть используемых при оценивании модели переменных представлена в виде базисных индексов: ежемесячный уровень цен, курс рубля к доллару США (используется средний за месяц курс в прямой котировке, поэтому увеличение индекса соответствует ослаблению национальной валюты), а также ежемесячный показатель, характеризующий динамику потребительского спроса (на основе оборота розничной торговли и платных услуг населению). Алгоритм построения последней переменной заимствован из аналитических материалов Банка России[6] и состоит из следующих шагов: строится базисный индекс оборота розничной торговли и платных услуг населению, проводится сезонное сглаживание этих показателей, для сезонно сглаженных показателей рассчитывается средневзвешенное значение, где весами выступают доли объемов розничных продаж и платных услуг населению в сумме розничных продаж и платных услуг. В качестве переменной, характеризующей условия денежно-кредитной политики, использовался уровень среднемесячной ставки на межбанковском рынке RUONIA[7]. Все переменные (кроме ставки процента) представлены в логарифмах, что позволит в случае перехода к разностям интерпретировать их в темпах роста. Данные по инфляции, обороту розничной торговли и платным услугам населению

[6] https://www.cbr.ru/Collection/Collection/File/32260/2021_02_ddcp.pdf.
[7] https://www.cbr.ru/hd_base/ruonia/ruonia/.

брались с сайта Росстата[8], статистика по курсу рубля и ставки RUONIA — с сайта Банка России (расчет среднемесячных значений ставки RUONIA осуществлялся автором настоящей статьи на основе ежедневных значений этого показателя[9]). Динамика используемых в модели показателей приведена на рис. 1.



Источники: расчеты автора на основе: https://rosstat.gov.ru/compendium/document/50802; https://www.cbr.ru/statistics/macro_itm/.

Рис. 1. **Динамика эндогенных переменных модели** (левая ось — уровень цен, потребление, курс, в логарифмической шкале; правая ось — ставка RUONIA, %), **декабрь 2009 — декабрь 2022 года**

Fig. 1. **Dynamics of Endogenous Variables** (Left Scale — Price Level, Consumption, and Exchange Rate on a Logarithmic Scale; Right Scale — RUONIA, %), **December 2009 – December 2022**

Оценивание модели проводилось на месячных данных, охватывающих период с января 2010 года по июнь 2022-го. Начало выборки обусловлено желанием сохранить как можно больше наблюдений, исключить из рассмотрения период мирового финансового кризиса 2008–2009 годов и иметь на большей части выборки режим инфляционного таргетирования.

Внутри рассматриваемого отрезка было несколько эпизодов с высокой инфляцией: декабрь 2014-го — февраль 2015-го, март 2022-го. Для учета этих эпизодов вводились две фиктивные переменные: D_14 принимает значение 1 в декабре 2014-го — феврале 2015-го, 0 — в остальное время; D_22 принимает значение 1 в марте 2022-го, 0 — в остальное время.

[8] https://rosstat.gov.ru/compendium/document/50802.

[9] Исходные данные и код для оценивания и прогнозирования доступны по адресу: https://drive.google.com/drive/folders/1ctmwJNIR5sPqogZ_77b8UvjeDGEGPjFb?usp=sharing.

2. Результаты

На первом этапе используемые временны́е ряды базисных индексов проверялись на стационарность с помощью тестов Дики — Фуллера и Филлипса — Перрона. Тесты на стационарность оказываются не в состоянии отклонить нулевую гипотезу о наличии единичного корня практически во всех временны́х рядах (табл. 1).

Таблица 1

Результаты тестирования рядов на стационарность

Table 1

Stationarity Test Results

	Тест Дики — Фуллера	H0: нестационарный на 5-процентном уровне значимости	Тест Филлипса — Перрона	H0: нестационарный на 5-процентном уровне значимости
Уровень цен (Price)	–1,908	Не отклоняется	–4,029	Не отклоняется
Потребление (Cons)	–2,6056	Не отклоняется	–21,38	Отклоняется
Курс (Exchange)	–1,0603	Не отклоняется	–5,9817	Не отклоняется
Межбанковская ставка (RUONIA)	–1,8165	Не отклоняется	–11,418	Не отклоняется

Ввиду нестационарности исходных временны́х рядов осуществлялся переход к модели векторной коррекции ошибок (VECM). Наличие коинтеграции проверялось на основе процедуры Йохансена. Глубина лага определялась с помощью информационных критериев.

Критерий Акаике указывал на использование четырех лагов, а Ханнана — Куиннана и Шварца — на использование двух. В дальнейшем наличие коинтеграции исследовалось для VAR-модели на месячных данных с двумя лагами.

Результаты теста Йохансена, представленные в табл. 2, указывают на наличие не менее одного коинтегрирующего соотношения (расчетное значение оказывается меньше критического на 5-процентном уровне значимости, что приводит к невозможности отклонения нулевой гипотезы). При этом гипотезы о наличии двух и трех коинтеграционных соотношений на 5-процентном уровне значимости также не отклоняются. Поэтому в дальнейшем будут рассматриваться три версии модели — для одного, двух и трех коинтеграционных соотношений.

Значения коэффициентов коинтеграционных векторов в зависимости от их количества в модели приведены в табл. 3. В модели с одним коинтеграционным соотношением знаки коэффициентов перед факторами инфляции соответствуют экономической интуи-

Таблица 2

Результаты теста на коинтеграцию

Table 2

Cointegration Test Results

Нулевая гипотеза	Расчетное значение статистики	Критическое значение статистики		
коинтеграционных векторов не менее		10-процентный уровень значимости	5-процентный уровень значимости	1-процентный уровень значимости
3	7,88	7,52	9,24	12,97
2	12,83	13,75	15,67	20,20
1	20,83	19,77	22,00	26,81
0	135,84	25,56	28,14	33,24

ции: рост потребления и обесценение курса приводят к росту цен, а повышение ставки процента — к снижению. Схожая ситуация наблюдается и для двух коинтеграционных соотношений: первое уравнение можно интерпретировать как один из вариантов кривой Филлипса для открытой экономики, в которой уровень цен отрицательно связан со ставкой процента и положительно — с обесценением курса, а второе уравнение связывает потребление и ставку процента (отрицательной связью) и соответствует уравнению Эйлера в экономической теории. Наконец, в случае трех коинтеграционных соотношений получаются три уравнения долгосрочной отрицательной связи между ценами, потреблением, курсом и ставкой процента. Знаки в этих уравнениях также соответствуют экономической интуиции: при увеличении ставки снижаются потребление и уровень цен, а также укрепляется курс.

Таблица 3

Коинтеграционные соотношения

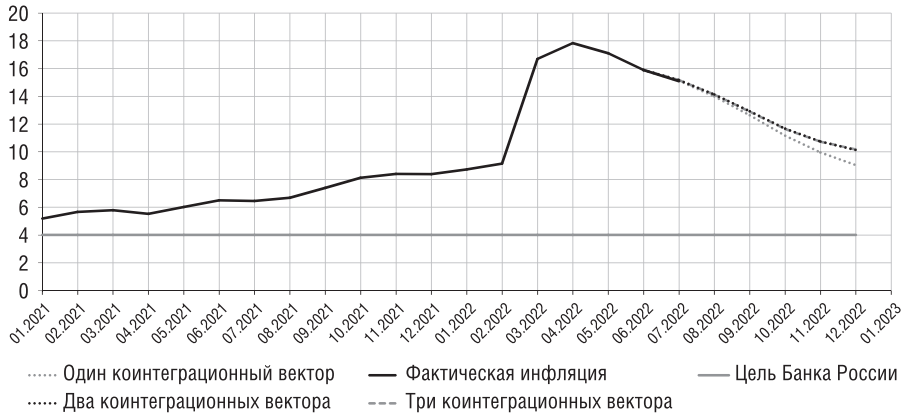
Table 3

Cointegration Relationships

Количество коинтеграционных соотношений	Уровень цен	Потребление	Курс	RUONIA
1	1	–1,23	–0,65	0,03
2	1	0	–0,68	0,05
	0	1	–0,02	0,01
3	1	0	0	0,33
	0	1	0	0,02
	0	0	1	0,42

Три оцененные VECM-модели позволяют построить прогноз исходных показателей, в частности логарифма уровня цен, а затем перейти к прогнозу инфляции.

На рис. 2 приведены прогнозные траектории годовой инфляции на июль — декабрь 2022 года для одного, двух и трех коинтеграционных соотношений.



Источник: расчеты автора на основе: https://rosstat.gov.ru/compendium/document/50802.

Рис. 2. **Прогноз годовой инфляции на конец 2022 года для разного количества коинтеграционных соотношений** (%)

Fig. 2. **Inflation Forecast at the End of 2022 for Varying Numbers of Cointegration Vectors** (%)

Поскольку прогнозы модели для двух и трех коинтеграционных соотношений очень близки (10,13 и 10,17% на конец 2022 года соответственно), то на рис. 2 их траектории совпадают. В то же время прогноз модели для одного коинтеграционного соотношения оказывается ниже и к декабрю 2022 года достигает 9,04%, что кажется весьма оптимистичным сценарием и предполагает дальнейшее падение потребительского спроса и укрепление рубля. В дальнейшем при проверке качества прогноза на вневыборочных данных будет использоваться модель с двумя коинтеграционными соотношениями, так как они имеют логичную экономическую интерпретацию (кривая Филлипса и уравнение Эйлера) и краткосрочный прогноз этой модели практически не отличается от прогноза модели с тремя коинтеграционными соотношениями.

Прогноз годовой инфляции (построенный на основе месячных сезонно сглаженных значений), а также месячной сезонно сглаженной (SA) инфляции и трехмесячной скользящей средней сезонно сглаженной аннуализированной инфляции (3mmaSAAR), полученный на основе оцененной VECM-модели с двумя коинтеграционными соотношениями на месячных данных, приведен в табл. 4.

Построенная модель довольно точно спрогнозировала инфляцию в июле и августе: фактические значения составили 15,10 и 14,30%, а прогнозные — 15,17 и 14,14%. В осенние месяцы го-

Таблица 4

Прогноз инфляции из VECM (%), 2022 год

Table 4

VECM Inflation Forecast (%), 2022

Месяц	Инфляция за прошедшие 12 месяцев	Месячная сезонно сглаженная инфляция	Трехмесячная скользящая средняя сезонно сглаженная аннуализированная инфляция
Январь	8,73	0,71	8,97
Февраль	9,15	0,96	9,52
Март	16,69	7,31	51,38
Апрель	17,83	1,22	53,69
Май	17,10	0,25	50,61
Июнь	15,90	–0,06	6,02
Июль	*15,17*	*–0,14*	*0,21*
Август	*14,14*	*–0,17*	*–1,45*
Сентябрь	*12,93*	*–0,14*	*–1,77*
Октябрь	*11,68*	*–0,07*	*–1,50*
Ноябрь	*10,74*	*–0,01*	*–0,87*
Декабрь	*10,13*	*0,05*	*–0,13*

Примечание. Курсивом выделены прогнозные значения.

довая инфляция продолжит замедляться из-за выхода из базы расчета высоких значений сентября, октября и ноября прошлого года[10]. При этом показатель сезонно сглаженной инфляции в сентябре — ноябре прогнозируется в отрицательной зоне. К концу года ожидается замедление годовой инфляции до 10,1%. Причины столь быстрого замедления инфляции на прогнозном горизонте — в укреплении курса рубля и значительном снижении уровня потребления, а также в компенсационных эффектах инфляционного шока, произошедшего в марте (табл. 4).

Наличие в модели фиктивной переменной на эпизод инфляционного всплеска в марте 2022 года позволяет оценить вклад в мартовскую инфляцию нетипичного (не обусловленного динамикой используемых в модели факторов) поведения цен. Большая часть мартовского инфляционного шока была связана с резко возросшей стоимостью доставки конечных и промежуточных товаров из-за разрыва существующих логистических цепочек и необходимости выстраивания новых. Ожидая роста издержек, связанных с доставкой товаров, розничные продавцы заложили их в цены потребительских товаров уже в марте. Количественная оценка этого вклада имеет определенный практический интерес, так как

[10] Месячная инфляция в сентябре 2021 года составляла 0,6%, в октябре — 1,1%, в ноябре — 1,0%.

позволит выделить в текущей инфляции вклад этого разового фактора. Один из способов квантификации этого эффекта состоит во включении в модель фиктивной переменной.

Для уравнения инфляции в VECM-модели коэффициент перед фиктивной переменной D_22 оказался статистически значимым и равным 0,0663. Поскольку зависимая переменная представляет собой логарифм базисного индекса, полученную оценку можно интерпретировать как оценку вклада фиктивной переменной в месячную инфляцию. Таким образом, из 7,41% сезонно сглаженной мартовской инфляции 6,63 п.п. приходится на фиктивную переменную, а 0,78 п.п. — на влияние факторов внутри модели. Значит, около 6,6 п.п. мартовской инфляции не связаны с изменением макроэкономических переменных, используемых в модели (потребление, курс, ставка), а объясняются другими факторами, прежде всего ростом издержек на доставку товаров.

3. Проверка устойчивости и обсуждение результатов

Точность прогноза, полученного на основе VECM-модели, сравнивалась с техническими бенчмарк-моделями одномерных временны́х рядов: случайного блуждания (RW), авторегрессии первого порядка (AR(1)) и автоматически подбираемой моделью auto ARIMA (p, d, q). Критерием сравнения был корень из среднеквадратической ошибки RMSE. Сравнение проводилось на вневыборочных (out of sample) данных. Для этого выборка была разделена на две части — тренировочную (на которой оценивались параметры модели) и тестовую (на которой производилось сравнение прогнозных значений инфляции с фактическими). В качестве тестовой выборки использовались последние шесть точек (январь — июнь 2022 года). В случае если горизонт прогнозирования оказывался меньше полугода, к примеру три месяца, то строились четыре прогноза на три месяца вперед начиная с декабря, января, февраля и марта, для каждого из прогнозов рассчитывалась RMSE, а затем проводилось их усреднение.

Метрики качества прогноза при использовании различных бенчмарк-моделей приведены в табл. 5.

Из табл. 5 следует, что точность прогноза на основе предложенной модели на 15–35% выше точности одномерных бенчмарк-моделей на горизонте прогнозирования одного, двух и трех месяцев и примерно сопоставима с точностью прогноза бенчмарк-

Таблица 5

Сравнение точности вневыборочного прогноза инфляции

Table 5

Out-of-Sample Inflation Forecast Accuracy

Модель	Один месяц	Два месяца	Три месяца	Шесть месяцев	Один месяц	Два месяца	Три месяца	Шесть месяцев
VECM	20,6	29,5	40,7	33,3	100,0	100,0	100,0	100,0
RW	27,1	39,7	52,7	32,0	131,4	134,4	129,5	95,9
AR1	24,9	35,2	47,2	32,2	120,6	119,1	115,9	96,5
Auto ARIMA	29,8	39,6	47,0	31,5	144,6	134,2	115,6	94,3

моделей на горизонте прогнозирования полгода. Таким образом, в текущих условиях волатильной инфляции и быстро меняющегося информационного множества факторная векторная модель коррекции ошибок позволяет оперативно получать качественные краткосрочные прогнозы инфляции, которые можно использовать при принятии решений по ключевой ставке.

На основе построенной VECM-модели был проведен эксперимент по ежемесячному прогнозированию инфляции с декабря 2021 года по июнь 2022-го на основе имеющихся на момент прогнозирования статистических данных[11]. В используемых данных присутствуют показатели, исторические значения которых регулярно пересматриваются Росстатом (оборот розничной торговли и объем платных услуг населению), поэтому при прогнозировании использовались значения этих показателей, актуальные на момент построения прогноза (винтажные данные, подробнее о винтажах в работе сотрудников Банка России [Mamedli, Shibitov, 2021]). Прогнозные траектории годовой инфляции представлены на рис. 3.

Из рис. 3 следует, что, основываясь на данных за полный 2021 год и январь 2022-го, модель прогнозировала возвращение годовой инфляции к 4% в конце 2022 года. Данные за февраль (особенно за последнюю неделю) привели к сдвигу прогнозной траектории примерно на 1,5 п.п. по сравнению с декабрьской, но и на их основе нельзя было спрогнозировать инфляционный всплеск с помощью факторной модели. Вышедшая в конце апреля статистика за март привела к кардинальному пересмотру прогноза, который предполагал превышение планки в 20% в середине 2022 года и незначительное замедление годовой ин-

[11] Из-за лага примерно в один месяц (после отчетного) в выходе статистики прогноз на массиве данных из *n*-го месяца на самом деле делается в конце *n*-го + 1 месяца. Так, прогноз из массива данных за июнь 2022 года можно сделать не ранее 27 июля 2022-го.

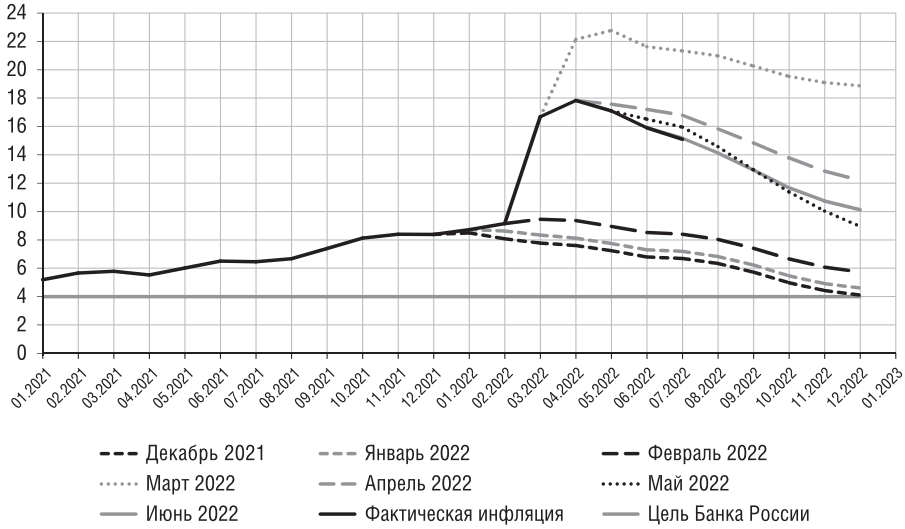


Рис. 3. **Прогнозные траектории годовой инфляции** (%), **декабрь 2021 — июнь 2022 года**

Fig. 3. **Forecast Paths for Year-on-Year Inflation** (%), **December 2021 – June 2022**

фляции к концу года, что согласуется с консенсус-прогнозом аналитиков, который формировался примерно в то же время[12]. Однако уже через месяц (после выхода апрельской статистики) модельный прогноз по инфляции существенно снизился — до 12,2% к концу 2022-го, а вышедшие статистические данные за май и июнь привели к сдвигу прогноза вниз еще примерно на 2 п.п. — до 10,1%. Столь быстрое замедление инфляции на прогнозном горизонте, вероятнее всего, стало одной из причин стремительного снижения ключевой ставки с 20% в начале апреля до 8% к концу июля.

Заключение

В статье построена и оценена факторная модель общей инфляции на месячных данных. На ее основе предложен краткосрочный прогноз общей инфляции в российской экономике. Результаты указывают на продолжение снижения инфляционного давления. Так, краткосрочный прогноз предполагает замедление инфляции в декабре 2022 года до 10,1% в годовом выражении, а средняя инфляция в 2022 году прогнозируется на уровне 13,4%. Причины

[12] https://www.cbr.ru/analytics/dkp/inflationary_expectations/Infl_exp_22-04/.

столь стремительного замедления инфляции заключаются в укреплении курса рубля во второй половине марта — начале июня (после достигнутых в начале марта исторических минимумов), снижении потребительского спроса, росте процентных ставок и замедлении потребительского кредитования, а также компенсационных эффектах вследствие инфляционного шока в марте 2022 года, который оценивается в 6–7%.

Точность прогноза VECM-модели в текущих условиях (высокой волатильности инфляции) оказывается выше, чем точность одномерных бенчмарк-моделей на горизонте одного — трех месяцев. Построенные на основе предложенной VECM-модели прогнозы на винтажных данных в период с декабря 2021 года по июнь 2022-го оказываются близкими по значению к консенсус-прогнозам аналитиков и Банка России, формируемым на сопоставимом информационном множестве. Факторная векторная модель коррекции ошибок в условиях быстро меняющихся инфляционных тенденций позволяет оперативно получать относительно точный краткосрочный прогноз инфляции, что может использоваться для поддержки принятия решений в сфере денежно-кредитной политики.

Литература

1. *Байбуза И.* Прогнозирование инфляции с помощью методов машинного обучения // Деньги и кредит. 2018. Т. 77. № 4. С. 42–59.
2. *Балацкий Е. В., Юревич М. А.* Прогнозирование инфляции: практика использования синтетических процедур // Мир новой экономики. 2018. Т. 12. № 4. С. 20–31.
3. *Павлов Е.* Прогнозирование инфляции в России с помощью нейронных сетей // Деньги и кредит. 2020. Т. 79. № 1. С. 57–73.
4. *Петрова Д. А.* Прогнозирование инфляции на основе интернет-запросов // Экономическое развитие России. 2019. Т. 26. № 11. С. 55–62.
5. *Сапова А. К.* Прогнозирование инфляции на основе индекса потребительских цен с учетом влияния сезонного фактора // Статистика и экономика. 2017. № 6. С. 46–58.
6. *Стырин К.* Прогнозирование инфляции в России методом динамического усреднения моделей // Деньги и кредит. 2019. Т. 78. № 1. С. 3–18.
7. *Турунцева М. Ю., Астафьева Е. В., Петренко В. Д.* Прогнозирование инфляции: эмпирика и реальность // Экономика. Налоги. Право. 2014. № 1. С. 53–57.
8. *Bessonovs A., Krasnopjorovs O.* Short-Term Inflation Projections Model and its Assessment in Latvia // Baltic Journal of Economics. 2021. Vol. 21. No 2. P. 184–204.
9. *Canova F.* G-7 Inflation Forecasts: Random Walk, Phillips Curve or What Else? // Macroeconomic Dynamics. 2007. Vol. 11. No 1. P. 1–30.
10. *Krušec D.* Short Term Inflation Projections for Slovenia: Comparing Factor Models with AR and VAR Models // Banka Slovenije. Prikazi in analize. 2007. No XIV/1. P. 57–75.
11. *Mamedli M., Shibitov D.* Forecasting Russian CPI with Data Vintages and Machine Learning Techniques. Bank of Russia Working Papers. 2021.
12. *Sims C. A.* Macroeconomics and Reality // Econometrica. 1980. Vol. 48. No 1. P. 1–48.

13. *Stock J. H., Watson M. W.* Forecasting Inflation // Journal of Monetary Economics. 1999. Vol. 44. No 2. P. 293–335.
14. *Stock J. H., Watson M. W.* Modeling Inflation After the Crisis. NBER Working Papers. No 16488. 2010.
15. *Stock J. H., Watson M. W.* Phillips Curve Inflation Forecasts // Understanding Inflation and the Implications for Monetary Policy / J. Fuhrer, Y. Kodrzycki, J. Little, G. Olivei (eds.). Cambridge MA: MIT Press, 2009. P. 99–202.
16. *Stock J. H., Watson M. W.* Why Has US Inflation Become Harder to Forecast? // Journal of Money, Credit and Banking. 2007. Vol. 39. No S1. P. 3–33.

References

1. Baybuza I. Prognozirovanie inflyatsii s pomoshchyu metodov mashinnogo obucheniya [Inflation Forecasting Using Machine Learning Methods]. *Den'gi i kredit [Russian Journal of Money and Finance]*, 2018, vol. 77, no. 4, pp. 42-59. DOI:10.31477/rjmf.201804.42. (In Russ.)
2. Balatskiy E. V., Yurevich M. A. Prognozirovanie inflyatsii: praktika ispol'zovaniya sinteticheskikh protsedur [Inflation Forecasting: The Practice of Using Synthetic Procedures]. *Mir novoy ekonomiki [The World of New Economy]*, 2018, vol. 4, pp. 20-31. DOI:10.26794/2220-6469-2018-12-4-20-31. (In Russ.)
3. Pavlov E. Prognozirovanie inflyatsii v Rossii s pomoshchyu neyronnykh setey [Forecasting Inflation in Russia Using Neural Networks]. *Den'gi i kredit [Russian Journal of Money and Finance]*, 2020, vol. 79, no. 1, pp. 57-73. DOI:10.31477/rjmf.202001.57. (In Russ.)
4. Petrova D. A. Prognozirovanie inflyatsii na osnove internet-zaprosov [Inflation Forecasting Based on Internet Search Queries]. *Ekonomicheskoe razvitie Rossii [Russian Economic Developments]*, 2019, vol. 26, no. 11, pp. 55-62. (In Russ.)
5. Sapova A. K. Prognozirovanie inflyatsii na osnove indeksa potrebitel'skikh tsen s uchetom vliyaniya sezonnogo faktora [Forecasting Inflation Based on the Consumer Price Index Taking into Account the Impact of Seasonal Factors]. *Statistika i ekonomika [Statistics and Economics]*, 2017, no. 6, pp. 46-58. DOI:10.21686/2500-3925-2017-6-46-58. (In Russ.)
6. Styrin K. Prognozirovanie inflyatsii v Rossii metodom dinamicheskogo usredneniya modeley [Forecasting Inflation in Russia Using Dynamic Model Averaging]. *Den'gi i kredit [Russian Journal of Money and Finance]*, 2019, vol. 78, no. 1, pp. 3-18. DOI:10.31477/rjmf.201901.03. (In Russ.)
7. Turuntseva M. Yu., Astafeva E. V., Petrenko V. D. Prognozirovanie inflyatsii: empirika i real'nost' [Inflation Forecasting: Empiricism and Reality]. *Ekonomika. Nalogi. Pravo [Economy. Taxes. Law]*, 2014, no. 1, pp. 53-57. (In Russ.)
8. Bessonovs A., Krasnopjorovs O. Short-Term Inflation Projections Model and its Assessment in Latvia. *Baltic Journal of Economics,* 2021, vol. 21, no. 2, pp. 184-204. DOI:10.1080/1406099X.2021.2003997.
9. Canova F. G-7 Inflation Forecasts: Random Walk, Phillips Curve or What Else? *Macroeconomic Dynamics,* 2007, vol. 11, no. 1, pp. 1-30. DOI:10.1017/S136510050705033X.
10. Krušec D. Short Term Inflation Projections for Slovenia: Comparing Factor Models with AR and VAR Models. *Banka Slovenije, Prikazi in analize,* 2007, no. XIV/1, pp. 57-75.
11. Mamedli M., Shibitov D. Forecasting Russian CPI with Data Vintages and Machine Learning Techniques. *Bank of Russia Working Papers*, 2021.
12. Sims C. A. Macroeconomics and Reality. *Econometrica,* 1980, vol. 48, no. 1, pp. 1-48. DOI:10.2307/1912017.
13. Stock J. H., Watson M. W. Forecasting Inflation. *Journal of Monetary Economics,* 1999, vol. 44, no. 2, pp. 293-335. DOI:10.1016/S0304-3932(99)00027-6.
14. Stock J. H., Watson M. W. Modeling Inflation After the Crisis. *NBER Working Papers,* no. 16488, 2010.

15. Stock J. H., Watson M. W. Phillips Curve Inflation Forecasts. In: Fuhrer J., Kodrzycki Y., Little J., Olivei G. (eds.). *Understanding Inflation and the Implications for Monetary Policy.* Cambridge MA, MIT Press, 2009, pp. 99-202.
16. Stock J. H., Watson M. W. Why Has US Inflation Become Harder to Forecast? *Journal of Money, Credit and Banking,* 2007, vol. 39, no. S1, pp. 3-33. DOI:10.1111/j.1538-4616.2007.00014.x.

Экономическая политика. 2022. Т. 17. № 5. С. 26–53 DOI: 10.18288/1994-5124-2022-5-26-53

Экономика изменения климата

Перспектива инвестирования в лесоклиматические проекты в России

Михаил Евгеньевич Кузнецов

ORCID: 0000-0001-5657-8184

Кандидат экономических наук, директор Центра системных трансформаций экономического факультета, МГУ им. М. В. Ломоносова (РФ, 119234, Москва, ул. Ленинские Горы, 1, стр. 46).
E-mail: mkuznetsov@stc.expert

Мария Игоревна Никишова

ORCID: 0000-0002-8089-1899

Кандидат экономических наук, руководитель направления «Цифровая трансформация», Федеральное автономное научное учреждение «Восточный центр государственного планирования» (РФ, 119019, Москва, ул. Новый Арбат, 19).
E-mail: m.nikishova@vostokgosplan.ru

Андрей Владимирович Стеценко

IRID: 8406148; ORCID: 0000-0002-8946-4201

Кандидат экономических наук, генеральный директор Научно-исследовательского института «Центр экологических инноваций», президент АНО «Центр экологических инноваций» (Россия, 119415, Москва, Лобачевского ул. 46, к. 17), сотрудник экономического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова (РФ, 119234, г. Москва, Ленинские Горы ул., 1, стр. 46)
E-mail: astetsenko@mail.ru

Аннотация

Целью исследования является обоснование перспектив инвестирования в отечественный углеродный рынок посредством лесоклиматических проектов (ЛКП). Главная задача состоит в определении предпосылок становления углеродного рынка в России, обеспечивающего формирование условий для устойчивого снижения выбросов парниковых газов. На первом этапе исследования проведен детальный анализ мировой климатической повестки, определены сущность и значение лесного климатического проекта в рамках регулируемых углеродных рынков, динамика развития рынка углеродных единиц. Показано, что с 2021 года реализуются положения Парижского соглашения, запущен «Зеленый курс ЕС», включены в систему торговли квотами ЕС проекты из сектора «лесное хозяйство и землепользование», приведен в действие механизм компенсации выбросов от международных авиаперевозок CORSIA. На втором этапе проведена оценка возможностей углеродного рынка лесоклиматических единиц в России. Результаты показали, что наибольшими ресурсами по реализации ЛКП обладают регионы Сибирского и Дальневосточного федеральных округов. Отмечено, что большой потенциал ЛКП в России связан с ключевыми направлениями совершенствования управления лесами на территориях государственного лесного фонда, способствующими приросту запаса углерода и снижению выбросов парниковых газов, лесовосстановлению на территориях, где уже были проведены сплошные рубки (дополнительные меры по ускорению процессов депонирования углерода и предотвращению эмиссии парниковых газов от неблагоприятных факторов), созданию новых лесных насаждений. Разработан метод оценки и развития потенциала углеродного рынка лесоклиматических единиц в России. В рамках этого метода можно определять перспективы реализации проектов (углеродный бюджет). Подготовлен калькулятор углеродных единиц для потенциальных инвесторов на Дальнем Востоке, в котором для них доступны выбор лесного участка через электронные аукционы и сделки с помощью электронной биржи.

Ключевые слова: углеродный рынок, углеродная единица, углеродный калькулятор, лесоклиматические единицы.

JEL: P28, Q35, Q56, R11.

Статья поступила в редакцию в сентябре 2022 года

Ekonomicheskaya Politika, 2022, vol. 17, no. 5, pp. 26–53 DOI: 10.18288/1994-5124-2022-5-26-53

Climate Economics

Prospects for Investing in Forest Climate Projects in Russia

Mikhail Ye. Kuznetsov

ORCID: 0000-0001-5657-8184

Cand. Sci. (Econ.), Director of the Center for Systemic Transformations of the Faculty of Economics, Lomonosov Moscow State University,[a] mkuznetsov@stc.expert

Maria I. Nikishova

ORCID: 0000-0002-8089-1899

Cand. Sci. (Econ.), Head of the Digital Transformation Direction, Federal Autonomous Scientific Institution "Eastern State Planning Center",[b] m.nikishova@vostokgosplan.ru

Andrey V. Stetsenko

IRID: 8406148; ORCID: 0000-0002-8946-4201

Cand. Sci. (Econ.), President of the Non-Governmental Organization Center for Environmental Innovation and CEO of its Research Institute,[c] Member of the Faculty of Economics, Lomonosov Moscow State University[a] E-mail: astetsenko@mail.ru

[a] 1, str. 46, Leninskie Gory ul., Moscow, 119234, Russian Federation
[b] 19, ul. Novyy Arbat, Moscow, 119019, Russian Federation
[c] 46, k. 17, Lobacheskogo ul., Moscow, 119415, Russian Federation

Abstract

This study examines the usefulness of forest climate projects as a vehicle for investment in the domestic carbon market. The main objective is to identify the prerequisites for establishing a Russian carbon market, which would set the stage for sustainable reduction of greenhouse gas emissions. The article begins by analyzing the global climate agenda in detail, highlighting the functions and significance of forest climate projects in regulated carbon markets, and describing the market dynamics for carbon units. Since 2021 the Paris Agreement's provisions have been implemented, the EU Green Deal has been initiated, forestry and land use regulation have became part of the EU emissions trading system, and the CORSIA compensation mechanism for emissions from international air travel has been launched. The article assesses the potential for a Russian carbon market in forestry units. The Siberian regions and Far Eastern federal districts offer the greatest opportunity for carrying out forest climate projects. That opportunity depends upon improving crucial components of forest management in Russia's state forest holdings in order to increase the carbon stock and reduce greenhouse gas emissions; this would entail reforestation of clearcut areas (with additional measures that enhance carbon storage and prevent emissions from unfavorable factors) as well as planting new forests. The article then elaborates a method for estimating and developing the carbon market potential of forestry units in Russia in order to evaluate the prospects for implementing such projects (a carbon budget). A calculator for carbon credits has been prepared for use by potential Far East investors, and services are available for them to select a forest site via online auctions and execute transactions online.

Keywords: carbon market, carbon credits, carbon calculator, forestry project, forest climate units.
JEL: P28, Q35, Q56, R11.

Article submitted September 2022

Введение

Устойчивое развитие без вреда для окружающей среды и атмосферы возможно при снижении выбросов парниковых газов (включая выбросы углекислого газа) путем декарбонизации мировой экономики, то есть за счет перехода в глобальном масштабе к низкоуглеродному развитию[1]. Его целью выступают смягчение (торможение) климатических изменений и минимизация наносимого ими ущерба за счет сокращения выбросов. Концепция устойчивого развития тесным образом связана с идеей зеленой экономики [Нургисаева, Таменова, 2020], которая, по мнению авторов [Бобылев и др., 2019], является базой низкоуглеродной экономики.

Одним из наиболее перспективных способов декарбонизации выступают лесоклиматические проекты (ЛСП), точнее, климатические проекты в области лесных отношений [Ваганов и др., 2021]. Под лесоклиматическими проектами ассоциация Forest Trends понимает инициативы, способствующие учету углероддепонирующей экосистемной функции лесов по связыванию углерода (депонирование углерода) и в ряде случаев ее монетизации на углеродных рынках. В таких проектах сопоставляются выбросы углекислого и других парниковых газов в условиях базового (традиционного) и инновационного (дополнительного, обеспечивающего сокращение или поглощение выбросов) сценариев развития производства. Разница между углеродным балансом базового и улучшенного сценариев выражается в единицах сокращения выбросов [Крейденко, 2021]. Одним из основных понятий лесоклиматических проектов является дополнительность — изменения, происходящие при реализации улучшенного по сравнению с базовым сценария ЛКП. Принцип дополнительности требует определения разницы в объеме поглощения углерода между базовым уровнем (до реализации ЛКП) и дополнительным (в результате осуществления проекта).

Отправной точной создания и развития лесоклиматических проектов выступает Киотский протокол[2], предложивший экономические механизмы управления климатической политикой. Парижское соглашение по климату[3] ускорило этот процесс. Сегодня в мире реализуются более 250 лесоклиматических проектов, однако в России это направление еще недостаточно развито: есть лишь несколько примеров осуществления отдельных локальных ини-

---

[1] Понятие «низкоуглеродный» используется в значении «с низким уровнем выбросов парниковых газов», что соответствует английскому “low carbon”.

[2] https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/kyoto.shtml.

[3] https://unfccc.int/sites/default/files/russian_paris_agreement.pdf.

циатив, в частности «Тернейлес» (добровольное сохранение лесов арендатором), алтайский (лесоразведение на сельскохозяйственных землях)[4,5] [Стеценко, 2012] и бикинский (сохранение от вырубки лесов, взятых в аренду в бассейне реки Бикин в Приморском крае)[6] проекты. В Российском реестре углеродных единиц обновленная информация по ЛКП относится к февралю 2014 года[7].

В настоящее время участие России в мировом углеродном рынке и использование мирового опыта реализации рыночных механизмов по формированию условий для устойчивого снижения выбросов парниковых газов чрезвычайно важно. Многочисленные отечественные и зарубежные исследования подтверждают значимый вклад лесов в поддержание устойчивого развития экосистем. Комплексная систематизация взаимосвязи между выбросами CO_2 и экономическим ростом осуществлена в работах [Lewis et al., 2019; Mardani et al., 2019], анализ масштабов сопутствующих выгод от низкоуглеродных мероприятий в экономике проведен в [Бажан, Рогинко, 2020; Gouldson et al., 2017], вопросы достижения устойчивости климата, энергетического перехода, сокращения объемов парниковых газов и развития систем их поглощения рассматривались в работах [Ваганов и др., 2021; Гайда и др., 2021; Гордеева и др., 2022; Доровская, 2021; Стеценко, 2016; Федоров, 2022], обзор мероприятий в сфере адаптации и смягчения последствий изменения климата посредством реализации лесоклиматических проектов в РФ представлен в [Бобылев и др., 2016; Пыжев, 2019; Чугункова и др., 2018].

При значительном количестве публикаций многие вопросы перспектив инвестирования в отечественные лесоклиматические проекты остаются предметом дискуссий. Требуют дополнительного анализа и проработки определение потребности в развитии углеродного рынка России, выявление предпосылок его становления, изучение значимых международных проектов в сфере поглощения углеродных единиц, оценка перспектив развития отечественного углеродного рынка, сравнение существующих методик по расчету объемов поглощения парниковых газов, выбор наиболее подходящей и точной методики для дальнейшего использования в рамках разработки углеродного калькулятора.

Цель настоящей работы — обосновать перспективы инвестирования в отечественной углеродный рынок и предложить метод оценки и развития потенциала углеродного рынка лесоклимати-

---

[4] http://www.carbonunitsregistry.ru/reports/Carbon%20sequestration_PDD_rus.pdf.
[5] https://ji.unfccc.int/JIITLProject/DB/C9ZB53AG7OLV4GMY60UHS5C1PO19IZ/details.
[6] https://amurinfocenter.org/upload/iblock/165/kedrovyy_proekt_fin_interactive_version.pdf.
[7] http://www.carbonunitsregistry.ru/reports-pso.htm.

ческих единиц в России, который позволит определять возможности реализации проектов (углеродный бюджет).

В теоретической части статьи рассмотрены мировая климатическая повестка, сущность и значение лесных климатических проектов в рамках регулируемых углеродных рынков, динамика развития рынка углеродных единиц. В практической части предложен калькулятор лесоклиматического проекта для лесного участка и приведено описание методики расчетов, применяемых в нем. В заключение суммированы основные выводы работы.

1. Мировая климатическая повестка

В последнее время интерес к лесоклиматическим проектам в России возрос. Связано это с ратификацией Парижского соглашения по борьбе с изменением климата[8] в целях активизации деятельности для обеспечения устойчивого низкоуглеродного развития. В этом направлении утверждена Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года, в рамках которой Россия приняла обязательство достичь углеродной нейтральности к 2060 году[9]. Углеродная нейтральность не означает, что эмиссии парниковых газов сведутся к нулю; главное — чтобы объем выбрасываемого CO_2 не превышал объема, поглощаемого природой, в частности лесами и океанами, тогда парниковые газы не будут попадать в атмосферу (другое название — нетто-нулевая эмиссия). Принята федеральная научно-техническая программа в области экологического развития до 2030 года[10], направленная на разработку системы мониторинга потоков парниковых газов и углеродного цикла.

На международном уровне с конца 1980-х — начала 1990-х годов активно ведется работа над концепцией снижения негативного воздействия человечества на изменение климата, принято много межнациональных документов, нацеленных на ограничение выбросов парниковых газов в атмосферу на уровне, при котором не возникает риск техногенного вмешательства в климат планеты. Сформированы соответствующие финансовые механизмы: систе-

---

[8] Постановление Правительства Российской Федерации от 22.09.2019 № 1228 «О принятии Парижского соглашения с комплексом мероприятий по устойчивому управлению лесами в целях поглощения ими парниковых газов с накоплением углерода». http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/00.

[9] Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.10.2021 № 3052-р «Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года». http://government.ru/docs/43708.

[10] Постановление Правительства Российской Федерации от 08.02.2022 № 133 «Об утверждении Федеральной научно-технической программы в области экологического развития Российской Федерации и климатических изменений на 2021–2030 годы». http://government.ru/docs/44560/.

ма торговли квотами на выбросы парниковых газов (Emissions Trading System, ETS), кредиты на неиспользованные квоты, фьючерсы на квоты. Страны ЕС в рамках европейского зеленого курса (European Green Deal) планируют с 2023 года ввести пограничный корректирующий углеродный механизм (Carbon Border Adjustment Mechanism) — налог с предприятий-экспортеров, если в своей стране они его не платят[11].

Мероприятия Парижского соглашения по сокращению выбросов направлены на уменьшение содержания двуокиси углерода антропогенного происхождения на 0,01% из 0,04% в общем содержании CO_2 в атмосфере. Благодаря международным исследованиям было выяснено, что в 2019 году общий объем выбросов парниковых газов в мире составил суммарно 59 млрд тонн в CO_2-эквиваленте (увеличившись на 57% относительно уровня 1990 года). При этом выбросы CO_2 достигают 38 млрд тонн CO_2 с погрешностью 10%. На метан, закись азота и другие парниковые газы, включенные в регулирование под эгидой Парижского соглашения и Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК ОНН), приходится 21 млрд тонн в CO_2-эквиваленте. Для того чтобы удержать глобальное потепление на уровне, не превышающем 2˚C, уже к 2030 году планируется уменьшить количество выбросов парниковых газов до 41 млрд тонн CO_2-эквивалента (сокращение на 11 млрд тонн к нынешнему показателю). В более радикальном сценарии (потепление не более чем на 1,5˚C) сокращение к 2030 году должно составить около 27 млрд тонн CO_2-эквивалента[12]. Другой значимой целью, поставленной перед мировым сообществом, является сокращение выбросов парниковых газов на 30 млрд тонн от текущего уровня к 2050 году (при рассмотрении сценария 2˚C) либо на 44 млрд тонн CO_2-эквивалента от текущего уровня (при сценарии 1,5˚C)[13].

Несмотря на то что Парижское соглашение имеет всеобъемлющий характер, многие страны формируют свои цели и обязательства самостоятельно, исходя из принципа общей, но дифференцированной (с учетом национальных обстоятельств) ответственности, и регулярно их пересматривают в сторону увеличения «амбициозности» [Беликова, 2022; Жаворонкова, 2022]. В 2020–2021 годах практически все развитые страны (Великобритания, государства ЕС, Канада, Норвегия, США, Швейцария,

[11] Regulation (EU) 2020/852 of the European Parliament and of the Council of 18 June 2020 on the Establishment of a Framework to Facilitate Sustainable Investment, and Amending Regulation (EU) 2019/2088. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R0852&from=E.

[12] https://public.wmo.int/ru/media/пресс-релизы/бюллетень-по-парниковым-газам-очередной-год-очередной-рекорд.

[13] https://publications.hse.ru/mirror/pubs/share/direct/422557993.pdf.

Южная Корея, Япония) выразили намерение к 2050 году добиться углеродной нейтральности[14].

В Китае поставлена цель достигнуть углеродной нейтральности к 2060 году, функционирует национальная система торговли выбросами, в ее рамках постоянно совершенствуются пилотные проекты. В Тяньцзине реализована пилотная система, которая охватывает секторы производства строительных материалов и бумаги, а также внутренней авиации. В то же время в пилотном проекте в Чунцине цены на квоты выросли во много раз — с 4 юань/т CO_2-экв. (1 долл./т CO_2-экв.) до 38 юань/т CO_2-экв. (5 долл./т CO_2-экв.) из-за увеличения коэффициента снижения верхнего предела. Важно отметить, что национальная китайская система первоначально направлена на охват энергетического сектора, однако обязательства по мониторингу, отчетности и проверке будут распространяться и на другие секторы, чтобы облегчить их постепенное включение в углеродный рынок [Маслов, 2021].

В Европейском союзе в 2021 году создана уполномоченная комиссия[15], целью которой стал пересмотр всех существующих инструментов политики, связанной с климатом. Для включения новых секторов экономики в действующую систему торговли выбросами парниковых газов эта комиссия рассматривает методы, позволяющие снизить объем выброса парниковых газов, ключевые среди них: установление налога на выбросы углерода на отдельные продукты (товары) и введение новой таможенной пошлины на выбросы углерода или налога на импортную продукцию. В научных и правительственных кругах начались дискуссии о создании механизма корректировки границ выбросов углерода для отдельных секторов с целью снижения риска утечки углерода [Леонард, 2021; Сидди, 2021].

Ключевой задачей климатической политики США является переход к экономике, на 100% основанной на применении чистой энергии, а также достижение углеродной нейтральности не позднее 2050 года[16]. Значимым этапом стала публикация Советом по климатическому лидерству двухпартийной дорожной карты по климату, включающей план углеродных дивидендов, который направлен на предотвращение утечки углерода и защиту конкурентоспособности страны путем внедрения системы регулирования выбросов углерода[17]. Однако важно отметить, что хотя США активно участвуют в мировой системе регулирования объемов пар-

[14] https://news.myseldon.com/ru/news/index/261410702.

[15] https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=COM:2020:562.

[16] https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/columns/ecology/klimaticheskaya-politika-administratsii-dzho-baydena-ambitsioznye-plany-i-perspektivy-ikh-realizatsi/.

[17] https://clcouncil.org/reports/americas-carbon-advantage.pdf.

никовых газов, на уровне штатов такая практика существует не везде (некоторые штаты активно вовлечены в деятельность по регулированию объема выделения и поглощения парниковых газов, другие же практически не участвуют в процессе) [Ковалев, 2022].

Зачет сокращения выбросов, являясь значимым элементом в системе регулирования углеродного рынка, дает возможность государствам выполнить свои обязательства по снижению выбросов через инвестиции в другие организации, осуществляющие проекты по уменьшению углеродного следа. Некоторые развитые страны (Австралия, Швейцария) используют для зачета углеродных платежей лесные проекты в рамках выполнения обязательств по снижению объемов парниковых газов (табл. 1).

Таблица 1

Лесоклиматический проект в рамках регулируемых углеродных рынков

Table 1

Forest Climate Projects in Regulated Carbon Markets

Страна	Объем выпущенных в обращение углеродных единиц по лесным проектам, 2015–2019, млн тонн	Доля от общего количества углеродных единиц (%)	Диапазон цен (долл./т CO_2), 2021	Примечание
США	135	80	17–19	С 2021 года с 8 до 4% уменьшена доля, которую лесные проекты могут использовать для зачета
Австралия	40	56	10–11	Государство через специальный фонд выкупает проекты, а затем продает
Швейцария	1,1	46	83–85	Налогом облагаются импортеры топлива для транспорта

Источник: World Bank, State and Trends of Carbon Pricing. 2020. https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/33809.

На практике почти всё снижение объемов парниковых газов по лесным проектам приходится на Австралию, Калифорнию и Новую Зеландию. К зачету принимаются только те проекты, которые были осуществлены на территории страны (в Калифорнии засчитываются проекты по всей территории США). Большинство лесных проектов, зарегистрированных по Gold Standard, реализуются в Юго-Восточной Азии (Индонезии, Китае и др.) и Южной Америке. Лесные проекты играют важную роль в предложении углеродных единиц в Швейцарии, общий их объем в натуральном

выражении небольшой, но в стоимостном выражении он достигает существенной величины[18].

В настоящее время углеродный рынок развивается по нескольким направлениям. Первое — это национальные и государственные системы квотирования (например, Европейская система торговли выбросами). Второе направление — проектное, подразумевающее торговлю сокращениями выбросов (например, развитые страны инвестируют в развивающиеся в рамках проектов по сокращению выбросов парниковых газов; страна-инвестор покупает свои единицы сокращения выбросов за счет вложений в зеленые проекты других государств) [Доровская, 2022].

Проекты, обеспечивающие сокращение выбросов, можно сгруппировать в две категории:

1) проекты предотвращения/сокращения, такие как возобновляемые источники энергии или улавливание метана;
2) проекты удаления/связывания, такие как лесовозобновление или улавливание углерода с помощью различных технологий.

Помимо сокращения выбросов проекты приносят различные сопутствующие выгоды, к которым относятся увеличение биоразнообразия, создание рабочих мест, поддержка местных сообществ и польза для здоровья от предотвращения загрязнения [Сафронов, 2022].

2. Развитие рынка углеродных единиц

В 2020 году общий объем использованных углеродных единиц по проектам на мировом рынке составил более 80 млн тонн CO_2-эквивалента. За пять лет объем углеродных единиц, реализованный на добровольных рынках, увеличился примерно в 2,1 раза.

В мире начиная с 2021 года действуют и планируются к внедрению 35 углеродных налоговых систем и 29 углеродных рынков (45 государств и 35 регионов) суммарно на 12 млрд тонн CO_2-эквивалента (22% от мировых выбросов). Действуют 24 схемы для углеродных проектов, 6 находятся в стадии разработки. В 2021 году суммарный годовой оборот на мировом углеродном рынке достиг 851 млрд долл. (рост на 164% по сравнению с 2020-м)[19].

---

[18] https://cenef-xxi.ru/uploads/Obzor_RKIK_OON_dekabr_2021_33879a281a.pdf.

[19] ttps://www.reuters.com/business/energy/global-carbon-markets-value-surged-record-851-bln-last-year-refinitiv-2022-01-31/.

Общий объем рынка добровольных углеродных единиц в 2020 году составил около 31 млн тонн CO_2-эквивалента, а в январе — мае 2021-го достиг 30 млн тонн CO_2-эквивалента. За пять лет реализованные объемы углеродных единиц увеличились в 2,1 раза, среднегодовой рост равен примерно 16%. Доля проектов, связанных с лесным и сельским хозяйством, — более 50%[20].

Данные о добровольных углеродных рынках показывают, что по состоянию на 31 августа 2021 года объем продаж добровольных углеродных рынков уже достиг 748,2 млн долл. за 239,3 млн кредитов, каждый из которых составляет 1 тонну CO_2-эквивалента, что отражает скачок стоимости на 58% с начала года (по сравнению с 472,9 млн долл.) и рост объема кредитов на 27% по сравнению с показателями 2020 года (по сравнению с 188,2 млн выданных кредитов)[21]. 2020 год уже стал знаменательным для добровольных углеродных рынков, продолжая активный рост 2019-го, несмотря на COVID-19, что делает показатели 2021 года еще более впечатляющими.

В настоящее время в мире сложилось несколько добровольных рынков углеродных проектов, которые используют различные стандарты (табл. 2).

Таблица 2

Добровольные рынки углеродных единиц

Table 2

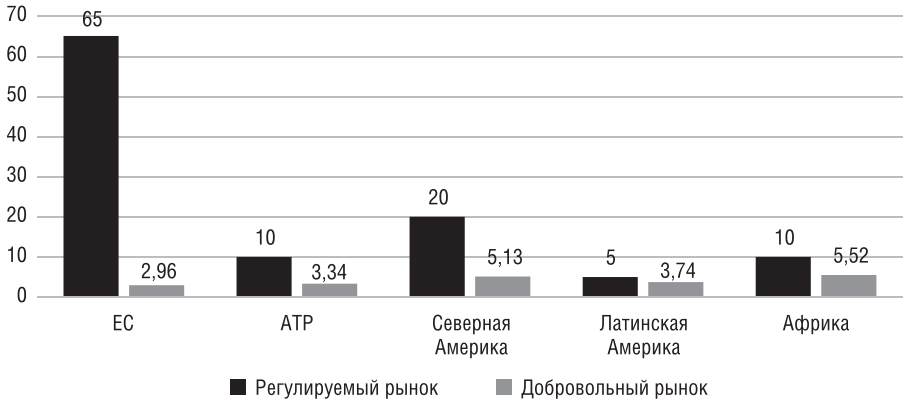
Voluntary Markets for Carbon Units

Стандарт	Verified Carbon Standard (VCS)	Climate Action Reserve (CAR)	American Carbon Registry	Gold Standard
Суммарный объем по лесо-климатическим проектам (млн т CO_2-экв. по состоянию на начало 2020 года)	172	17	10	2
Цена за 1 т CO_2	Цены определяются на основе согласования условий между сторонами OCT (over counter trade). Точных данных о ценовых показателях нет. Различия между известными уровнями цен — от 1 до 250 долл./т CO_2			
Возможность использования для зачета обязательств по национальному углеродному налогу или в рамках создаваемых отраслевых механизмов	CORSIA Колумбия, США (штат Калифорния), ЮАР	CORSIA, США (штат Вашингтон)	CORSIA США (штаты Вашингтон, Калифорния)	CORSIA Колумбия, ЮАР
Доля лесных проектов от общего количества углеродных единиц, сертифицированных по данному стандарту (%)	42	25	20	2

Источник: https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/33809/9781464815867.pdf?sequence=4&isAllowed=y.

[20] https://www.reuters.com/business/energy/global-carbon-markets-value-surged-r.
[21] https://www.forest-trends.org/publications/forest-trends-impact-report-2021.

Цены на рынке добровольных углеродных единиц существенно варьируются в зависимости от стандарта (Gold Standard, VCS, Verra и др.), масштабов проекта, наличия дополнительных характеристик, включая социально-экономические и экологические. Подавляющее большинство сделок на добровольных рынках осуществляется не по биржевой схеме, а по договоренности (over counter trade). Цены углеродных единиц, полученных от лесных проектов, составляют от 1 до 50 долл. и выше (зависят от конкретной сделки) (рис. 1)[22].



Источники: https://www.worldbank.org/en/programs/pricing-carbon; https://icapcarbonaction.com/en; https://www.ecosystemmarketplace.com/articles/right-price-carbon/.

Рис. 1. **Сравнение цен на углерод** (долл./т) **на добровольных и регулируемых рынках**

Fig. 1. **Comparison of Carbon Prices** (USD/t) **in Voluntary and Regulated Markets**

В настоящее время цена более 20 долл. за тонну CO_2-эквивалента предлагается в Британской Колумбии, странах ЕС, провинциях Канады (Альберте, Ньюфаундленде и Лабрадоре, Саскачеване), Новой Зеландии, Швейцарии. В ЕС цена углерода резко выросла — с 6 до 57 евро за тонну CO_2-эквивалента за последние три года.

3. Перспективы российского рынка углеродных единиц

Российские леса, крупнейшие в мире, играют важную роль в глобальном углеродном цикле и оказывают большое влияние на климатическую систему планеты.

Россия обладает 22% мировой площади лесов и 21% запасов лесных ресурсов. Большая часть территорий объединена в лесном фонде, включающем земли, на которых произрастают или могут произрастать леса, управляемые с целью ведения хозяй-

[22] https://www.ey.com/ru_ru/climate-change-sustainability-services/carbon-offsets-dynamics-and-prospects-2022.

ства. В этот фонд входят все леса, за исключением находящихся на землях обороны и безопасности, городских поселений, древесно-кустарниковой растительности на землях сельскохозяйственного назначения, населенных пунктов (поселений), водного фонда и иных категорий. Лесной фонд РФ составляет около 70% всех земель страны (вместе с внутренними водами). Общая площадь земель этого фонда — около 1,2 млрд га, площадь лесов, не входящих в него, — около 5,5 млн га [Ваганов, 2021].

В период 1990–2019 годов объемы нетто-поглощения парниковых газов лесами России значительно выросли: с 226,1 до 629,6 млн тонн CO_2-эквивалента в год (табл. 3). Однако важно отметить, что с 2009 года и до 2019-го наблюдалось снижение этого показателя на 16% в результате увеличения эмиссии парниковых газов в лесном секторе.

Таблица 3

Динамика нетто-поглощения углерода лесами в России (млн т CO_2-экв./год), **1990–2019 годы**

Table 3

Dynamics of Net Carbon Uptake by Forests in Russia (mln t CO_2-eq./year), **1990–2019**

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019
Поглощение CO_2	248,4	384,7	616,6	631,4	777,1	711,4	660,5
Выбросы CH_4	12,5	10,6	12,4	15,1	15,8	15,8	17,9
Выбросы N_2O	9,8	8,5	9,6	11,2	11,5	11,6	13,0
Нетто-поглощение, всего	226,1	365,6	594,6	605,0	749,8	684,0	629,6

Источник: https://cc.voeikovmgo.ru/images/dokumenty/2019/RUS_NIR-2019_v1.pdf.

Вклад субъектов РФ в общие объемы поглощения углерода лесами очень различается. По состоянию на 2019 год (последний год национальной инвентаризации выбросов и абсорбции парниковых газов в России) наибольший вклад в этот показатель внесли Сибирский ФО — 28%, Дальневосточный ФО — 21%, Уральский ФО — 15%, Приволжский ФО — 13%, Северо-Западный ФО — 12%, Центральный ФО — 10%, Южный ФО — 1%[23].

Общая площадь всех лесных земель в РФ составляет 785,6 млн га, из которых 22% площади (172,1 млн га) занимают неуправляемые леса. Указанная площадь формируется из 770,1 млн га лесов на землях лесного фонда и 15,5 млн га лесов особо охраняемых природных территорий (ООПТ), согласно данным учета на 2015 год (табл. 4).

[23] Расчеты авторов на основе данных: https://cc.voeikovmgo.ru/images/dokumenty/2019/RUS_NIR-2019_v1.pdf.

Таблица 4

Углеродные характеристики лесов РФ

Table 4

Carbon Characteristics of Russian Forests

	Площадь (млн га)	Запас (млрд м^3)	Запас углерода (млн т С)	Поглощение углерода (млн т С/год)	Потери от пожаров и прочих причин гибели лесных насаждений (млн т С/год)	Потери от сплошных рубок (млн т С/год)	Баланс углерода (млн т С/год)
Управляемые леса	613,5	70	98 461	333,1	–79,6	–76,5	177,0
Резервные леса	157	10	22 505	45,6	–23,2	–0,6	21,8
Заповедники и национальные парки	15	2	2807	7,6	–1,5	0,2	5,8
Неуправляемые леса (резервные и ООПТ)	172,1	12	25 313	53,2	–24,7	–0,8	27,6
Все леса	786	82	123 774	386,3	–104	–77	205

Примечание. Характеристики лесов оценены на основе данных Государственного лесного реестра по состоянию на 1 января 2015 года. http://government.ru/docs/all/98250/?page=16.

Источник: https://cc.voeikovmgo.ru/images/dokumenty/2019/RUS_NIR-2019_v1.pdf.

Управляемые леса являются значительным резервуаром углерода, запасенного в различных углеродных пулах экосистем. Парижское соглашение предполагает, что сохранение накопленного углерода в лесных экосистемах может рассматриваться как деятельность, относящаяся к мерам митигации (смягчения) воздействия на климат, поэтому включение таких мер (проектов) в механизмы устойчивого развития ст. 6 Парижского соглашения вероятно [Гордеева и др., 2022].

В последние годы темпы воспроизводства лесов в России повышаются. В 2017–2020 годах этот показатель увеличивался в среднем на 18% в год. При этом масштабы искусственного лесовосстановления также растут: к 2020 году суммарный показатель составил 201,5 тыс. га. Через 10 лет прирост биомассы древесной растительности и почвенного углерода может обеспечивать около 8–10 тонн поглощения CO_2 в год. Точных данных о потенциале субъектов РФ по увеличению масштабов лесовосстановления в открытом доступе нет, однако информация, полученная от представителей лесных служб различных регионов (Иркутской, Томской областей, Красноярского края и др.), показывает, что такие меры можно значительно усилить, если привлечь для их реализации до-

полнительные средства, в том числе инвестиции с мирового углеродного рынка.

На саммите мировых лидеров по вопросам климата в 2021 году Президент России В. В. Путин отметил, что нужно адаптировать к изменениям климата сельское хозяйство, промышленность, ЖКХ, всю инфраструктуру, создать отрасль по утилизации углеродных выбросов, добиться снижения их объемов и ввести в этой сфере жесткий контроль и мониторинг. «Мы намерены и далее наращивать объемы утилизации попутного газа, реализовывать масштабную программу экологической модернизации и повышения энергоэффективности во всех секторах экономики», — сказал президент[24].

Потенциал лесоклиматических проектов в России связан с мерами, которые ориентированы на увеличение поглотительной способности лесов, а также сохранение уже накопленного углерода в различных пулах лесных экосистем, и реализуются прежде всего по следующим направлениям.

- Совершенствование практик управления лесами на территориях государственного лесного фонда РФ, способствующих дополнительному приросту запаса углерода и снижению выбросов парниковых газов (по сравнению с текущей практикой и сложившимися трендами).
- Лесовосстановление на территориях, где уже были проведены сплошные рубки (дополнительные меры по ускорению процессов депонирования углерода и предотвращению эмиссии парниковых газов от лесных пожаров и других неблагоприятных факторов).
- Создание новых лесных насаждений. В эту категорию попадают проекты по посадке лесополос, выращиванию лесов на заброшенных сельхозземлях, ведению лесохозяйственной деятельности на землях, где ранее не было лесов (по критериям ст. 3.4 Киотского протокола для этого вида деятельности лесов не должно быть как минимум за 50 лет до начала лесопосадок) [Михайлов, Абрамов, 2022].

По нашему мнению, для оценки потенциала увеличения поглощения углерода в результате реализации лесоклиматических проектов в России можно использовать следующие показатели.

1. На территории лесов, входящих в состав лесного фонда, возможно осуществление мероприятий, позволяющих увели-

[24] http://www.kremlin.ru/events/president/news/65425.

чить поглощение углерода, например в результате дополнительных мер по предотвращению и тушению лесных пожаров, усилению борьбы с болезнями и вредителями, незаконными рубками, отказа от сплошной рубки на арендуемых участках, для достижения климатических целей и перехода на методы и технологии смарт-форестри и др. Суммарный эффект от таких мер оценить крайне сложно, однако опыт проработки подобных подходов показывает, что дополнительный прирост поглощения углерода способен достигать 5–25%, а наибольший вклад могут внести меры по предотвращению и тушению лесных пожаров, особенно с учетом возрастающих рисков пожаров, связанных с климатическими изменениями[25]. Дополнительность для проектов этой категории обоснована информацией об изменении практики ведения лесного хозяйства и преодолении инвестиционных, административных и иных барьеров для деятельности, включенной в проект (указанные условия входят в требования к обоснованию принципа дополнительности для проектов по ст. 6 Киотского протокола; вероятно, они останутся и в механизмах Парижского соглашения). В дальнейшем используется консервативная оценка потенциала проектов этой категории в 1% от суммарного текущего объема поглощения углерода лесами РФ.

2. Управление лесами в неуправляемых лесных экосистемах. Согласно данным национальной инвентаризации, около 20% лесов являются неуправляемыми, и поглощение на этих территориях не учитывается в углеродном балансе страны. Проекты, реализуемые на таких участках, могут генерировать углеродные единицы, при этом будет соблюдаться принцип дополнительности. В проектных мероприятиях по дополнительному увеличению поглощения углерода допускается включение мониторинга и предотвращение лесных пожаров, снижение воздействия пожаров на лесные экосистемы, борьба с вредителями и болезнями леса, нелегальной заготовкой древесины и другие необходимые мероприятия. Сложность реализации проектов связана прежде всего с труднодоступностью таких участков, недостатком инфраструктуры, технических средств и т. д. Потенциал этой категории проектов оценить затруднительно. Из консервативных соображений в расчет может приниматься возможность реализации потен-

[25] Данные получены по результатам эмпирических оценок потенциала снижения выбросов накопленного углерода и увеличения поглощения CO_2 за счет дополнительных мер в Иркутской и Томской областях.

циала дополнительного поглощения и предотвращения эмиссии углерода в размере 1% от всего объема оцениваемого поглощения в неуправляемых лесах.

3. Проекты по лесовосстановлению на землях лесного фонда. Как и в случае с проектами на территории лесов, входящих в состав этого фонда, возможно осуществление мероприятий, позволяющих увеличить поглощение углерода за счет дополнительных мер по восстановлению лесов, изменения практики и подходов, применения более эффективных технологий лесовыращивания и др. Практический опыт показывает, что при условии привлечения дополнительных инвестиций допускается увеличение масштабов лесовосстановления как минимум в два раза. В качестве источника таких инвестиций рассматриваются средства, полученные с мирового углеродного рынка, а схемы их привлечения варьируются в зависимости от проекта — от добровольных стандартов до механизмов по ст. 6 Парижского соглашения. В дальнейшем будет использована консервативная оценка потенциала проектов данной категории в 50% от суммарного текущего объема лесовосстановления в РФ.

4. Создание новых лесов. В эту категорию попадают проекты по посадке лесополос, выращиванию лесов на заброшенных сельхозземлях, ведению лесохозяйственной деятельности на землях, где ранее не было лесов (как минимум 50 лет до начала проекта). Оценки такого потенциала по регионам России отсутствуют. По имеющимся данным, общая площадь заброшенных сельхозземель составляет от 40 до 92 млн га (для консервативной оценки возьмем нижнюю границу оценки — 40 млн га). Земли, которые могут быть задействованы для создания и реконструкции полезащитных лесополос, оцениваются в 4 млн га, а для создания лесополос вдоль автомагистралей и других линейных сооружений — в 10 млн га. Далее использована консервативная оценка возможностей проектов этой категории для дополнительного поглощения и предотвращения эмиссии углерода в размере 50% от суммарного потенциала.

5. Цена на углерод. Невозможно оценить этот показатель на весь срок реализации ЛКП (обычно он принимается за 50 лет). Цены очень сильно различаются, однако наблюдается тренд на их увеличение: по прогнозам большинства аналитиков, они будут расти по мере ужесточения углеродного регулирования и перехода к климатической нейтральности в ЕС, Китае, США, Японии и других странах примерно к середине текущего столетия [Марьин, 2021].

Однако прогнозирование дальнейшего развития углеродных рынков возможно по нескольким различным сценариям, у каждого из которых есть свои предпосылки.

1. В развитых странах будут придерживаться умеренного сценария борьбы с изменением климата, что приведет к увеличению цен на углеродные единицы до 100 долл. за тонну CO_2-эквивалента[26].
2. На рынке углеродных единиц произойдет трансформация. Российские экспортеры смогут применить к вычету углеродные единицы, сформированные на российских лесных проектах и оформленные в соответствии с международными или национальными стандартами.
3. Россия полностью достигнет своих целей по Парижскому соглашению и без новых лесных проектов, благодаря чему проблема двойного счета по ним не возникнет.

По экспертным оценкам специалистов ФАНУ «Востогосплан», проведенным на основе совместной работы с представителями АНО «Центр экологических инноваций» и интервью с участниками рынка, наибольшим потенциалом по выполнению ЛКП обладают регионы Сибирского и Дальневосточного ФО. Можно отметить большие возможности реализации ЛКП в категории существующих лесов в Иркутской области, на Камчатке, в Красноярском крае, Республике Саха (Якутия), зонах покоя Приморского края, в Хабаровском крае. На данный момент в Сахалинской области активно обсуждается и разрабатывается законопроект, целью которого является создание пилотного добровольного рынка купли-продажи углеродных единиц на территории РФ. Однако потенциал регионов России по реализации проектов других категорий требует уточнения. Систематизированная оценка, приведенная в табл. 5, основана на расчетах авторов.

Россия как ближайший к ЕС крупный рынок планирует создать внутренний оборот углеродных единиц. Фактически дело идет к тому, что на биржевых или внебиржевых площадках появится эквивалент EU Allowances (дословно — разрешенные объемы ЕС) либо, что более вероятно, его очень близкая копия — опять же по аналогии с нефтяными *Urals* и *Brent*. Учитывая сильную политическую поддержку этой идеи в России, высока вероятность, что в стране появится собственный рынок атмосферных выбросов, привязанный к динамике более ликвидного бенчмарка EUA [Емельянов, 2021].

---

[26] https://www.economy.gov.ru/material/file/c13068c695b51eb60ba8cb2006dd81c1/13777562.pdf.

Таблица 5

Оценка потенциала лесоклиматических проектов в России

Table 5

Assessed Potential of Forest Climate Projects in Russia

Категории проектов	Площадь (млн га)	Потенциал роста поглощения	Потенциальный прирост поглощения за счет дополнительных мер (млн т CO_2/год)	Углеродный доход при средней цене 30 долл./т CO_2 (за срок реализации ЛКП, стандартно принимаемый за 50 лет)[a] (млн долл.)
Управляемые леса гослесфонда	614	+1%	6,3	189
Неуправляемые леса	172,1	+1%	8,6	258
Лесовосстановление	0, 2015 (в год)	+50%	0,8	24
Управление заросшими лесом сельскохозяйственными землями	40–92	40 млн га	320	9600
Лесополосы на сельскохозяйственных землях	4	2 млн га	16	480
Лесополосы вдоль дорог	10	5 млн га	40	1200
ИТОГО			391	11 730

[a] Учитываются значения прироста и восстановления за год.

Источник: https://msuecon.elpub.ru/jour/article/view/546/218.

4. Калькулятор инвестора в лесоклиматические единицы

Экспертами под руководством авторов статьи разработан метод оценки и развития потенциала углеродного рынка лесоклиматических единиц в России, в рамках которого возможно определять потенциал реализации проектов (углеродный бюджет). По нашему мнению, экономическое и социальное развитие Дальнего Востока является одним из актуальных вопросов для государственной политики. Наряду с масштабными проектами строительства промышленных комплексов и инфраструктурных объектов для макрорегиона поставлены амбициозные задачи по наращиванию объема жилищного строительства — в 1,6 раза к 2024 году по сравнению с 2021-м. Однако сейчас из-за длинного плеча транспортировки строительных материалов и отсутствия необходимого объема их производства на Дальнем Востоке указанные цели труднореализуемы[27].

[27] https://vostokgosplan.ru/wp/мнения-экспертов/.

В рамках этой работы подготовлен калькулятор углеродных единиц, предназначенный для предоставления потенциальным инвесторам необходимой информации о потенциале инвестирования в ЛКП в России и возможностях демонстрации структуры проектов и длительности процесса. При разработке калькулятора лесоклиматического проекта для лесного участка за основу приняты положения Распоряжения Министерства природного развития России от 30.06.2017 № 20-р «Об утверждении методических указаний по количественному определению объема поглощения парниковых газов» (далее — Распоряжение 20-р).

Основным углеродным пулом для калькулятора ЛКП для лесного участка выбрана надземная древесная биомасса в соответствии с Распоряжением 20-р. Надземная древесная биомасса является обязательным пулом для расчетов, остальные могут исключаться при консервативной оценке в силу их незначительности. Существуют иные как зарубежные, так и отечественные стандарты, например Verra и РОБУЛ. Стоит отметить, что стандарт Verra ориентирован в большей степени на тропические леса, что не позволяет эффективно использовать его для российских лесов. Методика РОБУЛ представляет собой более раннюю версию Распоряжения 20-р. В пул надземной древесной биомассы входит живая фитомасса, состоящая из древесных насаждений различных пород.

Калькулятор является автоматизированной системой. Для расчетов необходимы следующие данные:

- объем запаса древесины лесных насаждений в разрезе их пород и возрастных групп;
- площадь территории, на которой они произрастают.

Процесс расчета состоит из нескольких этапов.

1. Расчет всего накопленного запаса углерода в древостое каждой *i*-й возрастной группы *j*-й породы. На этом шаге используются специальные конверсионные коэффициенты для каждой *i*-й возрастной группы *j*-й породы. Например, конверсионный коэффициент для приспевающей сосны зоны средней тайги составляет 0,369, для средневозрастного тополя зоны северной тайги — 0,363 и т. д.

2. Оценка среднего запаса углерода древесной биомассы на 1 га каждой *i*-й возрастной группы *j*-й породы.

3. Расчет среднегодичной абсорбции пулом углерода на 1 га каждой *i*-й возрастной группы *j*-й породы. Для каждой *i*-й возрастной группы *j*-й породы используются значения среднего запаса углерода предыдущей ($i - 1$) и последующей ($i + 1$) возрастных групп.

Особенности этого этапа:

- если рассматриваемая *i*-я возрастная группа *j*-й породы является пограничной, то значение одной из групп (последующей или предыдущей) принимается равным 0;
- годичная абсорбция перестойной возрастной группы для всех пород деревьев принимается равной 0.

4. Расчет годичной абсорбции углерода всем пулом надземной биомассы.

Для расчета необходимо перемножить получившиеся на третьем этапе данные с площадью соответствующих им *i*-х возрастных групп *j*-х древесных пород. Полученные данные по абсорбции углерода по каждым *j*-м породам суммируются.

Процесс реализации лесоклиматических проектов представлен на рис. 2.

Источник: ФАНУ «Востокгосплан».

Рис. 2. **Процесс реализации лесоклиматических проектов**

Fig. 2. **Implementation Process for Forest Climate Projects**

Подготовка ЛКП является длительной и состоит из множества этапов.

1. Предварительная подготовка проекта, проектной идеи (PIN). На этом этапе определяются земельные участки для про-

екта, оценивается их текущее состояние. Заказчикам проекта необходимо выбрать стандарт и схему реализации проекта, соответствующую методологию (для России, например, Verra, РОБУЛ, 20-Р), в завершение — эталонную модель. На этом же этапе следует собрать дополнительную информацию, необходимую для подготовки проекта.

2. Разработка проектной документации (Project Design Document, PDD) и листинг проекта. Готовятся описание проекта, территории его реализации, границ, характеристики земельных участков и лесных насаждений. Одними из важных задач для реализаторов проекта становятся: (1) обоснование базовой и проектной линий, разница между которыми составит дополнительный объем прироста биомассы (в соответствии с принципом дополнительности), (2) оценка возможных утечек по проекту, различных рисков и (3) расчет буферного пула. В завершение подготавливается план мониторинга выполнения проекта, в том числе все ключевые индикаторы, описание технических средств, методик расчетов и др.

3. Валидация проектной документации (PDD) независимой аккредитованной организацией. На этом этапе авторы и участники проекта привлекают независимую организацию-аудитора для выбранной схемы/стандарта и типа проекта. Задачей компании-аудитора является независимая проверка соответствия проекта принятым стандартам и методологиям.

4. Реализация запланированных проектом мероприятий (операционная фаза), подготовка отчета о мониторинге результатов проекта. После валидации начинается осуществление всех проектных работ. Параллельно с этим готовится отчет о мониторинге результатов проекта (указываются основные показатели, методики расчета поглощения углерода, оценка увеличения нетто-поглощения, первичная информация об измерениях и др.). Отчет о мониторинге проекта необходимо составлять один раз в 1–10 лет.

5. Верификация результатов проекта независимой аккредитованной организацией. Для проверки фактически достигнутого увеличения объемов нетто-поглощения углерода за каждый период мониторинга проекта собственник привлекает аккредитованного аудитора, который составляет отчет о верификации, направляемый в реестр углеродных проектов.

6. Выпуск углеродных единиц. На завершающей стадии инициатор проекта направляет в реестр запрос на выпуск углеродных единиц. В случае успешного прохождения проверки углеродные единицы зачисляются на счет собственника проекта.

Существующие в Российской Федерации виды ЛКП представлены в табл. 6.

Таблица 6

Виды лесоклиматических проектов в России

Table 6

Types of Forest Climate Projects in Russia

Перевод из неуправляемых лесов в управляемые, консервация эксплуатационных лесов, перевод их в защитные	**Предотвращение рубки/ конверсии земель, увеличение периода ротации**	**Защита леса от пожаров и вредителей**
Из отданных частным пользователям под вырубку участков выделяются зоны консервации, в которых полностью останавливаются рубки (кроме санитарных и для ухода)	Увеличивается время между рубками леса, за счет чего на единицу площади леса накапливается больше углерода, чем в базовом сценарии (обычные циклы рубок)	Нехватка государственных средств на пожаротушение — серьезная проблема в РФ. Для ее решения леса были разделены на управляемые и неуправляемые. Разделение проведено, чтобы государство не несло ответственность за выбросы CO_2 от лесных пожаров
Лесоразведение	**Лесовосстановление**	**Создание лесных плантаций**
Лес разводится искусственно путем насаждения деревьев в нелесистых районах. Деревья высаживаются на участках, на которых ранее не произрастал лес. В частности, создаются лесополосы на сельскохозяйственных землях и вдоль дорог	Леса выращиваются на территориях, подвергшихся вырубкам, пожарам и т. д. Лесовосстановление применяется для создания новых лесов или улучшения состава древесных пород в существующих	Лес разводится на участке земель, на которых выращивают древесные и кустарниковые породы для получения биомассы, балансов, ценных конструкционных сортиментов древесины

Источник: ФАНУ «Востокгосплан».

Калькулятор внедрен на Лесвосток.рф — глобальном автоматизированном портале, где для инвесторов доступны выбор лесного участка через электронные аукционы и сделки с помощью электронной биржи. С 1 сентября 2022 года вступили в силу нормативные правовые документы по реализации на территории РФ климатических проектов. В качестве пилотного региона для создания системы торговли углеродными единицами, а также системы выбросов и поглощения парниковых газов была выбрана Сахалинская область. Сейчас рассматривается законопроект о проведении там эксперимента по достижению углеродной нейтральности, в том числе с помощью квот на выбросы парниковых газов для предприятий.

Выводы

Проведенное исследование подтверждает тот факт, что назрела необходимость зеленого низкоуглеродного разворота экономики России. В решении этого вопроса заинтересовано не только Министерство экономического развития и РАН, но также и банков-

ские структуры, бизнес-сообщество, РСПП, регионы РФ, что во многом связано с возможным введением странами ЕС в 2023 году пограничного углеродного налога. Россия имеет огромный потенциал в реализации устойчивого развития за счет роста энергосбережения, повышения энергоэффективности, снижения углеродоемкости экономики, оптимизации преимуществ и недостатков крупнейшего производителя и поставщика ископаемого углеводородного топлива и потребителя энергоресурсов, наличия крупнейших ресурсов абсорбции парниковых газов (лесов), но действовать нужно оперативно.

Основные задачи России по переходу к устойчивому низкоуглеродному развитию — это повсеместное энергосбережение, глубокая переработка отходов с применением зеленых низкоуглеродных решений, а также использование технологий и внедрение компенсационных проектов. Это позволит отсрочить истощение ресурсов планеты, обеспечить сохранение зеленой территории России и повысить конкурентоспособность отечественных предприятий. Перспективными направлениями могут стать проекты переработки нефтяного попутного газа, более широкого использования биомассы для производства энергии, модернизации металлургических, химических и цементных предприятий, а также утилизации отходов сельского хозяйства, промышленных и бытовых отходов.

Реализация ЛКП сформирует новый вид доходов и будет способствовать охране лесов и лесовосстановлению в условиях глобального изменения климата и явных тенденций повышения пожароопасности и сведения лесов. В связи с этим в рамках настоящей статьи авторы пришли к выводам о необходимости принять следующие меры.

1. Разработка и утверждение на международном уровне методологии расчета базовой линии проекта для российских условий — защиты от пожаров и вредителей, а также создания собственного бенчмарка, сравнительного сценария для утверждения принципа дополнительности российских ЛКП.

2. Введение в Лесной кодекс РФ (в 25-ю статью) понятия лесоклиматических проектов, или углерод-депонирующих насаждений, с низкой ставкой аренды для стимулирования охраны и посадки молодых лесов. Подобные поправки нужно внести и в другие законодательные акты, чтобы такая возможность появилась для земель сельскохозяйственного назначения, рекультивируемых и других видов территорий, на которых возможно выращивание лесов и иной растительности с целью увеличения их поглотительной способности. В случае аренды земель у государства образуется хозяйствующий субъект, который несет ответственность за

увеличение или сохранность существующих запасов углерода. Фактически появляется новый вид деятельности по посадке лесов и сохранению углерода в лесах и почвах.

3. Закрепление юридического статуса за лесополосами. На сегодня в правовом поле не существует определенного понятия лесополос, необходимых на землях сельскохозяйственного назначения и вдоль дорог. Пониженная ставка на аренду таких земель будет способствовать охране и увеличению посадок на этих участках, а также их включению в ЛКП.

Реализация этих рекомендаций улучшит перспективы инвестирования в лесоклиматические проекты в России.

Литература

1. *Бажан А. И., Рогинко С. А.* Пограничный корректирующий углеродный механизм ЕС: статус, риски и возможный ответ // Аналитические записки Института Европы РАН. 2020. № 44. С. 1–13.
2. *Беликова С. С., Беликов А. В.* Восток и Запад: глобальные вызовы на пути достижения углеродной нейтральности // Управление. 2022. Т. 10. № 2. С. 5–13.
3. *Бобылев С. Н., Стеценко А. В.* Лесные проекты: климатические изменения и экосистемные услуги // Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. 2016. № 3. С. 77–88.
4. *Ваганов Е. А., Порфирьев Б. Н., Широв А. А., Колпаков А. Ю., Пыжев А. И.* Оценка вклада российских лесов в снижение рисков климатических изменений // Экономика региона. 2021. Т. 17. № 4. С. 1096–1109.
5. *Гайда И., Мельников Ю., Ляшик Ю., Данеева Ю., Доброславский Н.* Европейский механизм пограничной углеродной корректировки — ключевые вопросы и влияние на Россию. М.: Центр энергетики Московской школы управления «Сколково», 2021.
6. *Гордеева Е. М., Ведерникова А. Е.* Лесоклиматические проекты в России: актуальное правовое обеспечение // Теоретическая и прикладная экология. 2022. № 2. С. 209–215.
7. *Доровская Е. А.* Проблема изменения климата // Теория и практика гражданской защиты на страже безопасности жизнедеятельности современного общества: сб. материалов конференции / Под ред. А. А. Овсяник. М.: Объединенная редакция, 2022. С. 103–107.
8. *Емельянов В.* Углеродные единицы: актив, который обязан дорожать // BCS Express. 2021. https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/uglerodnye-edinitsy-aktiv-kotoryi-obiazan-dorozhat.
9. *Жаворонкова Н. Г., Агафонов В. Б.* Климатическое законодательство Российской Федерации: возможности и потенциал в условиях энергетического перехода // Lex russica. 2022. Т. 75. № 1. С. 29–37.
10. *Ковалев Ю. Ю.* Климатическая политика США: особенности эволюции и современное состояние // История и современное мировоззрение. 2022. Т. 4. № 1. С. 24–32.
11. *Крейденко Т. Ф.* Лесоклиматические проекты как средство декарбонизации российской экономики // Лесной комплекс. 2021. https://forestcomplex.ru/forestry/lesoklimaticheskie-proekty-kak-sredstvo-dekarbonizacii-rossijskoj-ekonomiki/.
12. *Леонард М., Пизани-Ферри Ж., Шапиро Д., Тальяпиетра С., Вульф Г.* Геополитика «Зеленой сделки» ЕС // Вестник международных организаций. 2021. Т. 16. № 2. С. 204–235.
13. *Марьин Е. В.* Парижское соглашение как итог переговоров по изменению климата // Инновационная экономика и современный менеджмент. 2021. № 4(35). С. 7–9.

14. *Маслов А. А., Сазонов С. Л.* Планы руководства Китая по достижению углеродной нейтральности к 2060 г. // Большая Евразия: развитие, безопасность, сотрудничество / Под ред. В. И. Герасимова. Вып. 5. Ч. 1. М.: ИНИОН РАН, 2022. С. 888–892.
15. *Михайлов Д. М., Абрамов В. И.* Приоритеты регулирования углеродного рынка в контексте устойчивого развития регионов // Природноресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России: сб. статей XX Международной научно-практической конференции, Пенза, 20–21 января 2022 года / Под ред. В. А. Селезнева, И. А. Лушкина. Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. С. 128–136.
16. *Нургисаева А. А., Таменова С. С.* Концептуальные основы «зеленой» экономики // Economics: Strategy and Practice. 2020. Т. 15. № 3. С. 189–200.
17. *Пыжев А. И, Ваганов Е. А.* Роль российских лесов в реализации Парижского климатического соглашения: возможности или риски? // ЭКО: Всероссийский экономический журнал. 2019. Т. 49. № 11. С. 27–44.
18. *Сафронов А. В.* Бюрократические и технологические ограничения компьютеризации планирования в СССР // Экономическая политика. 2022. Т. 17. № 2. С. 120–145.
19. *Сидди М.* Зеленая революция? Предварительная оценка «зеленой сделки» ЕС // Вестник международных организаций. 2021. Т. 16. № 3. С. 85–107.
20. *Стеценко А. В.* Концептуальные подходы для разработки системы мониторинга и механизма учета поглощения углерода лесными проектами в Российской Федерации // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. 2016. Т. 27. № 2. С. 71–86.
21. *Стеценко А. В.* Проектная документация «Поглощение углерода путем лесоразведения в отдаленных районах сибирского региона Российской Федерации». М.: Автономная некоммерческая организация Центр экологических инноваций, 2012. http://www.carbonunitsregistry.ru/reports/Carbon%20sequestration_PDD_rus.pdf.
22. *Стеценко А. В., Грабовский В. И., Замолодчиков Д. Г., Енгоян О. З.* Парижское климатическое соглашение: возможности повышения конкурентоспособности отечественного бизнеса за счет сохранения лесов // Вестник Московского университета. Сер. 6: Экономика. 2019. № 4. С. 140–159. http://www.carbonunitsregistry.ru/reports/Carbon%20sequestration_PDD_rus.pdf.
23. *Федоров В.* Политические и экономические аспекты концепции «зеленого» энергоперехода // Энергетическая политика. 2022. № 4. С. 68–81.
24. *Чугункова А. В., Пыжев А. И., Пыжева Ю. И.* Влияние глобального изменения климата на экономику лесного и сельского хозяйства: риски и возможности // Актуальные проблемы экономики и права. 2018. Т. 12. № 3. С. 523–537.
25. *Gouldson A., Sudmant A., Khreis H., Papargyropoulou E.* The Economic and Social Benefits of Low-Carbon Cities: A Systematic Review of the Evidence. Coalition for Urban Transitions. London; Washington, DC: The New Climate Economy, 2018.
26. *Lewis S. L., Wheeler C. E., Mitchard E. T. A., Koch A.* Restoring Natural Forests Is the Best Way to Remove Atmospheric Carbon // Nature. 2019. Vol. 568. P. 25–28. DOI:10.1038/d41586-019-01026-8.
27. *Mardani A., Streimikiene D., Cavallaro F., Loganathan N.* Carbon Dioxide (CO_2) Emissions and Economic Growth: A Systematic Review of Two Decades of Research from 1995 to 2017 // Science of the Total Environment. 2019. No 649. P. 31–49.

References

1. Bazhan A. I., Roginko S. A. Pogranichnyy korrektiruyushchiy uglerodnyy mekhanizm ES: status, riski i vozmozhnyy otvet [EU Carbon Border Adjustment Mechanism: Status, Risks and Possible Response]. *Analiticheskie zapiski Instituta Evropy RAN [Analytical Notes of the Institute of Europe RAS],* 2020, no. 44, pp. 1-13. DOI:10.15211/analytics442020. (In Russ.)
2. Belikova S. S., Belikov A.V. Vostok i Zapad: global'nye vyzovy na puti dostizheniya uglerodnoy nejtral'nosti [East and West: Global Challenges to Achieving Carbon Neutrality].

Upravlenie [Management], 2022, vol. 10, no. 2, pp. 5-13. DOI:10.26425/2309-3633-2022-10-2-5-13. (In Russ.)
3. Bobylev S. N., Stetsenko A. V. Lesnye proekty: klimaticheskie izmeneniya i ekosistemnye uslugi [Forest Projects: Climate Change and Ecosystem Services]. *Trudy Sankt-Peterburgskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta lesnogo khozyaystva [Proceedings of St. Petersburg Research Institute of Forestry]*, 2016, no. 3, pp. 77-88. DOI:10.21178/2079-6080.2016.3.77. (In Russ.)
4. Vaganov E. A., Porfiryev B. N., Shirov A. A., Kolpakov A. Yu., Pyzhev A. I. Otsenka vklada rossiyskikh lesov v snizhenie riskov klimaticheskikh izmeneniy [Assessment of the Contribution of Russian Forests to Climate Change Mitigation]. *Ekonomika regiona [Regional Economy],* 2021, vol. 17, no. 4, pp. 1096-1109. DOI:10.17059/ekon.reg.2021-4-4. (In Russ.)
5. Gayda I., Lyashik Yu., Daneeva Yu., Dobroslavsky N. *Evropeyskiy mekhanizm pogranichnoy uglerodnoy korrektirovki — klyuchevye voprosy i vliyanie na Rossiyu [European Mechanism of Border Carbon Adjustment - Key Issues and Impact on Russia].* Moscow, Tsentr energetiki Moscovskoy shkoly upravleniya Skolkovo [Skolkovo Energy Centre - Moscow School Management Skolkovo], 2021. (In Russ.)
6. Gordeeva Y. M., Vedernikova A. E. Lesoklimaticheskie proekty v Rossii: aktual'noe pravovoe obespechenie [Forest Carbon Offsets in Russia: Current Legal Infrastructure]. *Teoreticheskaya i prikladnaya ekologiya [Theoretical and Applied Ecology],* 2022, no. 2, pp. 209-215. DOI:10.25750/1995-4301-2022-2-209-215. (In Russ.)
7. Dorovskaya E. A. Problema izmeneniya klimata [The Problem of Climate Change]. In: Ovsyanik A. A. (ed.). *Teoriya i praktika grazhdanskoy zashchity na strazhe bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti sovremennogo obshchestva: sb. materialov konferentsii [Theory and Practice of Civil Protection on the Security of life of Modern Society: Collection of Conference Materials].* Moscow, Ob"edinennaya redaktsiya, 2022, pp. 103-107. (In Russ.)
8. Emelyanov V. Uglerodnye edinitsy: aktiv, kotoryy obyazan dorozhat' [Carbon Units: An Asset That Is Bound to Become More Expensive]. *BCS Express*, 2021. https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/uglerodnye-edinitsy-aktiv-kotoryi-obiazan-dorozhat.
9. Zhavoronkova N. G., Agafonov V. B. Klimaticheskoe zakonodatel'stvo Rossiyskoy Federatsii: vozmozhnosti i potentsial v usloviyakh energeticheskogo perekhoda [Climate Legislation of the Russian Federation: Opportunities and Potential in the Conditions of Energy Transition]. *Lex russica,* 2022, vol. 75, no. 1, pp. 29-37. DOI:10.17803/1729-5920.2022.182.1.029-037. (In Russ.)
10. Kovalev Y. Y. Klimaticheskaya politika SShA: osobennosti evolyutsii i sovremennoe sostoyanie [Climate Policy of the United States: Features of Its Evolution and Current State]. *Istoriya i sovremennoe mirovozzrenie [History and Modern Persprctives],* 2022, vol. 4, no. 1, pp. 24-32.
11. Kreydenko T. F. Lesoklimaticheskie proekty kak sredstvo dekarbonizatsii rossiyskoy ekonomiki [Forest-Climatic Projects As a Tool of Decarbonization of the Russian Economy]. *Lesnoy kompleks [Forest Complex]*, 2021**.** https://forestcomplex.ru/forestry/lesoklimaticheskie-proekty-kak-sredstvo-dekarbonizacii-rossijskoj-ekonomiki/.
12. Leonard M., Pisani-Ferry J., Shapiro D., Tagliapietra S., Wolf G. Geopolitika "Zelenoy sdelki" ES [The Geopolitics of the European Green Deal]. *Vestnik mezhdunarodnykh organizatsiy [International Organizations Research Journal],* 2021, vol. 16, no. 2. pp. 204-235. DOI:10.17323/1996-7845-2021-02-10. (In Russ.)
13. Marin E. V. Parizhskoe soglashenie kak itog peregovorov po izmeneniyu klimata [The Paris Agreement as a Result of Climate Change Negotiations]. *Innovatsionnaya ekonomika i sovremennyy menedzhment [Innovative Economy and Modern Management],* 2021, no. 4(35), pp. 7-9. (In Russ.)
14. Maslov A. A. Plany rukovodstva Kitaya po dostizheniyu uglerodnoy neytral'nosti k 2060 g. [Plans of China's Leadership to Achieve Carbon Neutrality by 2060]. In: Gerasimov V. I. (ed.). *Bol'shaya Evraziya: razvitie, bezopasnost', sotrudnichestvo [Greater Eurasia: Development, Security, Cooperation].* Moscow, INION RAN, 2022, no. 5, p. 1, pp. 888-892. (In Russ.)

15. Mihaylov D. M., Abramov V. I. Prioritety regulirovaniya uglerodnogo rynka v kontekste ustoychivogo razvitiya regionov [Priorities in Regulating the Carbon Market in the Context of the Sustainable Development of Regions]. In: Seleznev V. A., Lushkina I. A. (eds.). *Prirodnoresursnyy potentsial, ekologiya i ustoychivoe razvitie regionov Rossii: sb. statey XX Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Penza, 20-21 yanvarya 2022 goda [Natural Resource Potential, Ecology and Sustainable Development of Russian Regions: Collected Articles from the Twentieth International Scientific and Practical Conference, Penza, 20-21 January 2022*]. Penza, Penza State Agrarian University, 2022, pp. 128-136. (In Russ.) https://www.elibrary.ru/download/elibrary_47995324_59368111.pdf.
16. Nurgisaeva A. A., Tamenova S. S. Kontseptual'nye osnovy "zelenoy" ekonomiki [Conceptual Foundations of the "Green" Economy]. *Ekonomika: strategiya i praktika [Economics: Strategy and Practice]*, 2020, vol. 15, no. 3, pp. 189-200. (In Russ.)
17. Pyzhev A. I. Rol' rossiyskikh lesov v realizatsii Parizhskogo klimaticheskogo soglasheniya: vozmozhnosti ili riski? [Global Climate Change Economics: The Role of Russian Forests]. *ECO: Vserossiyskiy ekonomicheskiy zhurnal [ECO: The all-Russian ECO Journal],* 2019, vol. 49, no. 11, pp. 27-44. DOI:10.30680/ECO0131-7652-2019-11-27-44. (In Russ.)
18. Safronov A. V. Byurokraticheskie i tekhnologicheskie ogranicheniya komp'yuterizatsii planirovaniya v SSSR [Bureaucratic and Technological Limitations of Computerization of Planning in the USSR]. *Ekonomicheskaya politika [Economic Policy],* 2022, vol. 17, no. 2. pp. 120-145. DOI: 10.18288/1994-5124-2022-2-120-145. (In Russ.)
19. Siddi M. Zelenaya revolyutsiya? Predvaritel'naya otsenka "Zelenoy sdelki" ES [A Green Revolution? A Tentative Assessment of the European Green Deal]. *Vestnik mezhdunarodnykh organizatsiy [International Organizations Research Journal],* 2021, vol. 16, no. 3, pp. 85-107. DOI:10.17323/1996-7845-2021-03-04. (In Russ.)
20. Stetsenko A. V. Kontseptual'nye podkhody dlya razrabotki sistemy monitoringa i mekhanizma ucheta pogloshcheniya ugleroda lesnymi proektami v Rossiyskoy Federatsii [Conceptual Approaches to Developing a Monitoring System and Accounting Mechanism for Carbon Sequestration by Forest Projects in the Russian Federation]. *Problemy ekologicheskogo monitoringa i modelirovaniya ekosistem [Problems of Ecological Monitoring and Modeling of Ecosystems],* 2016, vol. 27, no. 2, pp. 71-86. DOI:10.21513/0207-2564-2016-2-71-86. (In Russ.)
21. Stetsenko A.V. *Proektnaya dokumentatsiya "Pogloshchenie ugleroda putem lesorazvedeniya v otdalennykh rayonax Sibirskogo regiona Rossiyskoy Federatsii"*. Moscow, Avtonomnaya nekommercheskaya organizatsiya Tsentr ekologicheskikh innovatsiy [Non-Governmental Organization Center for Environmental Innovation], 2012. http://www.carbonunitsregistry.ru/reports/Carbon%20sequestration_PDD_rus.pdf.
22. Stetsenko A. V., Grabovsky V. I., Zamolodchikov D. G., Yengoyan O. Z. Parizhskoe klimaticheskoe soglashenie: vozmozhnosti povysheniya konkurentosposobnosti otechestvennogo biznesa za schet sokhraneniya lesov [Paris Climate Agreement: Opportunities to Improve the Competitiveness of Domestic Business through Forest Conservation]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Ser. 6, Ekonomika [Moscow University Economics Bulletin],* 2019, no. 4, pp. 140-159. DOI:10.38050/013001052019410. (In Russ.)
23. Fedorov V. Politicheskie i ekonomicheskie aspekty kontseptsii "zelenogo" energoperekhoda [Political and Economic Aspects of the Green Energy Transition Concept]. *Energeticheskaya politika [Energy Policy],* 2022, no. 4, pp. 68-81. (In Russ.)
24. Chugunkova A. V., Pyzhev A. I., Pyzheva Yu. I. Vliyanie global'nogo izmeneniya klimata na ekonomiku lesnogo i sel'skogo khozyaystva: riski i vozmozhnosti [Influence of Global Climate Change on Economy of Forestry and Agriculture: Risks and Opportunities]. *Aktual'nye problemy ekonomiki i prava [Actual Problems of Economics and Law],* 2018, vol. 12, no. 3, pp. 523-537. DOI:10.21202/1993-047X.12.2018.3.523-537. (In Russ.)
25. Gouldson A., Sudmant A., Khreis H., Papargyropoulou E. *The Economic and Social Benefits of Low-Carbon Cities: A Systematic Review of the Evidence.* London, Washington, DC, Coalition for Urban Transitions, 2018. http://newclimateeconomy.net/content/cities-working-papers.

26. Lewis S. L., Wheeler C. E., Mitchard E. T. A., Koch A. Restoring Natural Forests Is the Best Way to Remove Atmospheric Carbon. *Nature,* 2019, vol. 568, pp. 25-28. DOI:10.1038/d41586-019-01026-8.
27. Mardani A., Streimikiene D., Cavallaro F., Loganathan N. Carbon Dioxide (CO_2) Emissions and Economic Growth: A Systematic Review of Two Decades of Research from 1995 to 2017. *Science of the Total Environment,* 2019, no. 649, pp. 31-49. DOI:10.1016/j.scitotenv.2018.08.229.

Экономическая политика. 2022. Т. 17. № 5. С. 54–77 DOI: 10.18288/1994-5124-2022-5-54-77

Экономика изменения климата

Трансграничное углеродное регулирование и леса России: от ожиданий и мифов к реализации интересов

Евгений Аркадьевич Шварц

ORCID 0000-0002-6828-4367

Доктор географических наук,
руководитель Центра ответственного природопользования, Институт географии РАН
(РФ, 119017, Москва, Старомонетный пер., 29, стр. 4);
профессор факультета географии и геоинформационных технологий,
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
(РФ, 109028, Москва, Покровский бул., 11).
E-mail: e.a.shvarts@igras.ru

Андрей Владимирович Птичников

ORCID 0000-0002-4824-6128

Кандидат географических наук, заместитель руководителя Центра ответственного природопользования, Институт географии РАН
(РФ, 119017, Москва, Старомонетный пер., 29, стр. 4);
доцент факультета географии и геоинформационных технологий,
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
(РФ, 109028, Москва, Покровский бул., 11).
E-mail: aptichnikov@igras.ru

Алексей Олегович Кокорин

ORCID 0000-0002-8426-8770

Кандидат физико-математических наук,
директор программы «Климат и энергетика»,
Всемирный фонд дикой природы
(РФ, 109240, Москва, Николоямская ул., 19, стр. 3).
E-mail: AKokorin@wwf.ru

Александр Николаевич Кренке

ORCID 0000-0001-9830-9660

Кандидат географических наук,
старший научный сотрудник отдела биогеографии,
Институт географии РАН
(РФ, 119017, Москва, Старомонетный пер., 29, стр. 4).
E-mail: Krenke-igras@yandex.ru

Аннотация

Введение в действие в 2023–2026 годах трансграничного углеродного регулирования (EU Carbon Border Adjustment Mechanism), формирование обязательств компаний по достижению углеродной нейтральности и связанные с этим процессы декарбонизации бизнеса вызвали значительный рост интереса к учету углерододепонирующего потенциала лесов России как ключевому инструменту декарбонизации и поддержки российских экспортеров. В бизнес-кругах возникло мнение, что положительный углеродный баланс лесов России сможет предотвратить необходимость для бизнеса принимать дорогостоящие меры по снижению прямых выбросов CO_2. Однако это мнение не находит подтверждения в международных стратегиях и стандартах декарбонизации. Заниматься снижением прямых выбросов придется, а офсетные механизмы, результаты которых рассчитываются как разница между базовым и улучшенным сценариями управления лесами (принцип дополнительности), могут быть использованы для погашения лишь части выбросов. В этом процессе показателен опыт Канады, которая при схожести климатических, лесорастительных условий и плотности населения не нацелена на увеличение оценок нетто-поглощения лесами, а последовательно реализует мероприятия по декарбонизации промышленности вне связи с поглощением CO_2 лесами. Приоритеты лесного хозяйства в России, включая восстановление лесов, должны быть постепенно изменены с управления коммерческими лесами для заготовки древесины на снижение горимости всех лесов, включая арендованные и неарендованные, с одновременным пересмотром приоритетов лесовосстановления в направлении большего использования широколиственных и смешанных хвойно-лиственных насаждений. Необходимо убрать барьеры на пути ведения лесного хозяйства на землях сельскохозяйственного назначения, планировать реализацию природно-климатических проектов как на таких землях, так и на землях Гослесфонда.

Ключевые слова: Парижское соглашение, роль бореальных лесов в углеродном балансе, углеродная нейтральность, Канада.

JEL: Q23, Q54, Q56, Q57, Q58

Работа выполнена в рамках государственного задания 0148-2019-0007 (АААА-А19-119021990093-8) «Оценка физико-географических, гидрологических и биотических изменений окружающей среды и их последствий для создания основ устойчивого природопользования».

Статья поступила в редакцию в ноябре 2021 года

Ekonomicheskaya Politika, 2022, vol. 17, no. 5, pp. 54–77 DOI: 10.18288/1994-5124-2022-5-54-77

Climate Economics

Cross-Border Carbon Regulation and Forests in Russia: From Expectations and Myth to Realization of Interests

Evgeny A. Shvarts

ORCID 0000-0002-6828-4367

Dr. Sci. (Geogr.), Head of the Center for Responsible Use of Natural Resources, Institute of Geography, Russian Academy of Sciences,[a] Professor at the Faculty of Geography and Geoinformatics, National Research University Higher School of Economics,[b] e.a.shvarts@igras.ru

Alexey O. Kokorin

ORCID 0000-0002-8426-8770

Cand. Sci. (Phys. and Math.), Director of the Climate and Energy Program, World Wildlife Fund,[c] AKokorin@wwf.ru

Andrey V. Ptichnikov

ORCID 0000-0002-4824-6128

Cand. Sci. (Geog.), Deputy Head of the Center for Responsible Use of Natural Resources, Institute of Geography, Russian Academy of Sciences,[a] Associate Professor at the Faculty of Geography and Geoinformatics, Higher School of Economics,[b] aptichnikov@igras.ru

Alexander N. Krenke

ORCID 0000-0001-9830-9660

Cand. Sci. (Geogr.), Senior Researcher of Laboratory of Biogeography, Institute of Geography, Russian Academy of Sciences,[a] Krenke-igras@yandex.ru

[a] 29, str. 4, Staromonetnyy per., Moscow, 119017, Russian Federation
[b] 11, Pokrovskiy bul., Moscow, 109028, Russian Federation
[c] 19, str. 3, Nikoloyamskaya ul., Moscow, 109240, Russian Federation

Abstract

Introduction of the EU Carbon Border Adjustment Mechanism over the period from 2023 to 2026 together with corporate commitments to achieve carbon neutrality and carry out commercial decarbonization have markedly increased interest in assessing the potential of carbon sequestration by Russian forests as a possible way to achieve decarbonization and facilitate Russian exports. The prevailing opinion in business circles is that a significant net positive carbon balance from Russia's forests could circumvent the need for businesses to make costly reductions in their direct CO_2 emissions. However, international decarbonization strategies and standards do not concur with that idea. Direct emissions will have to be reduced. Offset mechanisms, whose benefits are calculated as the difference between a baseline and an improved scenario for forest management (the principle of additionality), will compensate for only a part of the emissions. The experience of Canada is indicative, as it consistently implements measures to decarbonize industry without regard to the absorption of CO_2 by its forests. Even though Canada has climatic conditions, forest growth, and population density similar to Russia's, its policy is not dependent upon revising estimates of net CO_2 absorption by forests upward. Forestry priorities in Russia, including reforestation, should instead be gradually shifted from managing commercial forests for harvesting timber to reducing all forest fires. Leased and non-leased forests should both be included, and reforestation that favors deciduous species and mixed forests should be given a higher priority. It is also necessary to remove barriers to forestry in agricultural forests and to plan for implementation of projects directed at improving both forestry and climate on the land leased out from the holdings of the State Forest Fund as well as on agricultural tracts, including those now overgrown by forests.

Keywords: Paris Agreement, the role of boreal forests in carbon balance, carbon neutrality, Canada.
JEL: Q23, Q54, Q56, Q57, Q58.

Acknowledgements

This study was supported by FSR program No. 0148–2019–0007 (AAAA–A19–119021990093–8) "Assessment of Physical, Geographical, Hydrological and Biotic Changes in the Environment and Their Consequences for the Foundation of Sustainable Environmental Management."

Article submitted November 2021

Введение

В конце 2020 года многие развитые государства: страны ЕС, Канада, Норвегия, США, Швейцария, Япония — заявили о намерении достичь углеродной нейтральности к 2050 году, а Аргентина, Бразилия, Казахстан, Китай, Мексика, Россия, Южная Корея и ряд других крупных развивающихся стран — к 2060 году. Эта цель будет выполняться в основном за счет снижения выбросов парниковых газов, прежде всего CO_2 от сжигания ископаемого топлива, а также за счет дополнительного, получаемого в результате деятельности человека поглощения CO_2 из атмосферы лесами (имеются в виду только управляемые леса) или другими наземными экосистемами. Экспертная оценка соотношения результатов снижения эмиссии парниковых газов и дополнительного поглощения CO_2 из атмосферы управляемыми наземными экосистемами, вероятно, составит 80–90% к 10–20%.

26-я конференция сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата (COP26), отложенная из-за пандемии коронавируса, прошла в ноябре 2021 года в Глазго. К сожалению, в российской прессе и экспертном сообществе активно распространяются утверждения, выгодные тем или иным отраслям и компаниям, но не соответствующие реалиям ни самого Парижского соглашения, ни повестке переговорного процесса. При этом желание «защитить национальные интересы» не позволяет заметить гораздо более сложную картину фактов и возможностей, что ограничивает потенциал формирования оптимальной стратегии реализации Парижского соглашения Российской Федерацией, сохранения и увеличения российского экспорта при введении трансграничного углеродного регулирования (ТУР; Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM) и экологической трансформации экономики страны в целом [Makarov et al., 2020].

Согласно исследованию консалтинговой компании КПМГ дополнительная финансовая нагрузка на экспорт из России от введения углеродного сбора EU CBAM составит от 15,5 до почти 38 млрд евро за период с 2026 по 2035 год[1]. Обзор исследовательской группы «Петромаркет» «Трансграничное углеродное регулирование в ЕС: как обернуть его в пользу России?» дает несколько более низкую оценку и предсказывает, что российские компании потеряют более 760 млрд руб. за тот же период[2]. Основным ри-

[1] *Тихонов С.* В КПМГ оценили влияние налога ЕС на углерод на экспорт из РФ // Российская газета. 2021. 5 августа. https://rg.ru/2021/08/05/v-kpmg-ocenili-vliianie-naloga-es-na-uglerod-na-eksport-iz-rf.html?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop.

[2] *Потаева К., Волобуев А.* Российские компании заплатят ЕС порядка 760 млрд рублей углеродного налога // Ведомости. 2021. 5 августа. https://www.vedomosti.ru/business/articles/2021/08/04/880892-rossiiskie-kompanii?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop.

ском для долговременных экономических интересов Российской Федерации является иллюзия, что при учете и увеличении роли лесов и иных природных экосистем на территории РФ не потребуется существенных системных действий по экологизации экономического развития страны, включая уменьшение эмиссии парниковых газов (прежде всего двуокиси углерода и метана) в российской экономике в целом и корпоративных стратегиях ее крупнейших компаний. Такой подход отражен, например, в интервью совладельца компании «Лукойл» Л. А. Федуна[3], хотя вице-президенту частной компании должно быть понятно, что покупка тех или иных товаров и услуг — в настоящем случае углеродных лесных единиц сокращения выбросов (ЕСВ) на рынке — является результатом согласия покупателя (регуляторов и компаний стран ЕС) с рыночной ценой и качеством товара, а не действий продавца, пытающегося установить нерыночную монопольную цену.

1. Проблемы и мифы реализации Парижского соглашения и трансграничного углеродного регулирования

Согласно основному мифу о практической реализации Парижского соглашения и СВАМ все цели и требования по уменьшению эмиссии парниковых газов российской экономикой могут быть решены за счет накопления углерода лесами и лучшего учета этого процесса по сравнению с текущей оценкой. Значительная часть выступающих за этот сценарий, как правило, не понимают разницы между величинами положительного баланса парниковых газов и накопления передаваемых углеродных единиц. Принципиальная разница между балансом углерода в лесах и накоплением углеродных единиц состоит в следующем.

1. Передаваемые углеродные единицы рассчитываются исключительно в конкретных проектах по улучшению управления лесами. В таких проектах расчетным путем должно быть показано снижение эмиссий и/или более высокое поглощение парниковых газов, чем при реализации обычного, базового сценария (базовой линии) управления лесами в регионе.

2. Углеродные единицы для реализации на рынке или осуществления зачетов рассчитываются как разница между базовым и улучшенным сценариями управления лесами (принцип дополнительности). Лесопожарные и иные риски приводят к резервированию значительной части накопленных единиц, что может влиять на коммерческую привлекательность лесных проектов.

---

[3] Леонид Федун: «Россия может торговать воздухом, очищенным от CO_2» // Коммерсант. 2020. 21 ноября. https://www.kommersant.ru/doc/4584070.

3. Проекты по улучшению управления лесами должны соответствовать требованиям к лесоклиматическим проектам и реализовываться в рамках строго определенных стандартов и методологий, сопровождающихся количественным моделированием накопления и эмиссий углерода. Проектная документация подлежит валидации, а сам проект — сертификации аккредитованным органом с последующим регулярным мониторингом.

4. Проекты по улучшению управления лесами не должны приводить к ухудшению состояния лесов, уменьшению биоразнообразия и снижению экосистемных функций лесов.

На данный момент основными стандартами лесоклиматических проектов (ЛКП) в мире являются стандарты VCS (Verified Carbon Standard) и CCB (Climate, Community & Biodiversity) международной организации Verra[4], они дают около 70% сертифицированных углеродных единиц ЛКП. Принятый 1 июня 2021 года ФЗ-296 «Об ограничении выбросов парниковых газов» предусматривает возможность реализации национальных климатических проектов как по международным, так и по национальным стандартам, в том числе проектов в рамках перспективной российской системы торговли сокращениями выбросов [Гершинкова, 2021].

Относительно рыночных и нерыночных подходов в Парижском соглашении до COP26 в Глазго сохранялось много противоречий, о чем свидетельствуют почти шестьсот квадратных скобок (так отмечается несогласованный текст) в проектах подготовленных решений в 2019 году на конференции Рамочной конвенции об изменениях климата (РКИК) ООН в Мадриде[5]. Парижское соглашение РКИК предусматривает несколько механизмов сотрудничества между сторонами в отношении передачи сокращений выбросов (ст. 6.2, 6.4). Ключевым понятием здесь является сокращение выбросов, что подразумевает передачу только таких углеродных единиц, которые образовались в результате сознательной деятельности, приведшей к сокращению выбросов. В этой связи к сокращению выбросов может быть отнесен только тот объем нетто-сокращения парниковых газов (ПГ), который образовался в результате направленных действий сверх требований *базового сценария* (BAU) управления лесами[6]. Основной формой передачи сокращений выбросов является климатический проект, в котором обеспечено выполнение всех вышеперечисленных условий[7].

---

[4] https://verra.org/verra-standards-and-programs/. По имеющейся информации, Verra и другой популярный стандарт — ЛКП Gold Standard — приостановили работу на территории России.

[5] https://www.carbonbrief.org/in-depth-q-and-a-how-article-6-carbon-markets-could-make-orbreak-the-paris-agreement.

[6] *Шварц Е., Плужников О.* За деревьями толку не видно // Коммерсант. 2022. 11 февраля. https://www.kommersant.ru/doc/5207762.

[7] https://www.ipcc.ch/report/2006-ipcc-guidelines-for-national-greenhouse-gas-inventories/.

Большинство стран — участниц соглашения намерены достичь углеродной нейтральности на своей территории. Закупка единиц снижения выбросов в других странах *на государственном уровне* ими не планируется. Исключение составляют небольшие богатые страны (в частности, Швейцария и Норвегия), немногочисленные и готовые ради престижа профинансировать климатический и одновременно общественно значимый гуманитарный проект в другой стране и купить полученные в ходе его реализации единицы. Возможность сохранения тропических лесов, помогающих выжить коренному населению, побудила Норвегию финансировать программу Reducing Emissions from Deforestation (REDD+) РКИК ООН. Договор Швейцарии с Перу, который активно продвигал Мануэль Пулгар-Видал (экс-министр экологии Перу, экспрезидент РКИК ООН, а сейчас глава международной климатической программы WWF), предполагает развитие возобновляемых источников энергии (ВИЭ) на деньги Швейцарии, что должно помочь горному индейскому населению в сохранении лесов. Рейтинг Перу по поставленным климатическим целям высок, и покупка углеродных квот у этой страны привлекательна с точки зрения налогоплательщиков [Гершинкова, 2021]. Заметим, что в единственном российском Киотском лесоклиматическом проекте (в долине реки Бикин в Приморском крае), успешно продавшем углеродные единицы, их владельцем также был местный арендатор лесов — община удэгейского народа «Тигр», а покупателем — британская организация *CF Partners*.

Поэтому мы считаем, что для России статья 6.2 Парижского соглашения (передача единиц — торговля квотами) не имеет большого значения, во всяком случае в ближайшие годы. В это время страны намерены развивать национальные системы торговли квотами для решения внутренних экономических, геополитических и экологических задач, включая углеродную нейтральность на своей территории. Национальные (внутренние) системы регулирования эмиссий парниковых газов и торговли сокращениями выбросов фактически вводят углеродные платежи. Это ставит национальных производителей в неравные условия с экспортерами той же продукции из стран, где нет аналогичных платежей. Поэтому ЕС, а в перспективе и другие страны ввели или намерены ввести трансграничное углеродное регулирование[8] — фактически плату за экспорт на свои рынки массовой продукции с высоким углеродным следом, при производстве и транспортировке которой были превышены удельные уровни выбросов парниковых газов.

[8] https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12228-EU-Green-Deal-carbon-border-adjustment-mechanism-_en.

В то же время торговые войны и барьеры нежелательны и противоречат правилам ВТО. В этой связи ЕС соглашается с тем, что плата за выбросы углерода при производстве высокоуглеродной продукции может быть осуществлена полностью или частично в стране происхождения продукции, при условии что в этой стране действует углеродный налог или система торговли сокращениями выбросов, которая признана эквивалентной требованиям ЕС.

На сегодня CBAM обязывает экспортеров платить за прямые выбросы парниковых газов начиная с 2026 года и не признает возможности снижения углеродного следа продукции за счет лесных офсетных проектов. Однако в случае, если леса будут признаны входящими в охват 1 (Scope 1) для *лесопромышленных* компаний, а это соответствуют определению Scope 1 в стандарте GHG Protocol[9], компании целлюлозно-бумажной промышленности теоретически могут получить право использовать поглощения лесными массивами для расчета своего углеродного следа. На данный момент какого-либо определенного решения в ЕС на этот счет нет.

В 2021 году Китай запустил национальную систему торговли сокращения выбросами, национальные лесные офсеты там допустимы для покупки и продажи для покрытия не более 5% углеродного следа компаний[10]. Если в России будет запущена система торговли сокращениями выбросов (ETS Rus) и сокращения выбросов от лесов будут в нее допущены для снижения выбросов ПГ, как это сделано в Китае, Новой Зеландии и некоторых других странах, теоретически это тоже может позволить включить лесные углеродные единицы в CBAM. Но для этого также нужно обеспечить признание российской системы торговли сокращения выбросами соответствующей требованиями ЕС, что представляет собой отдельную проблему.

Важным новым направлением аналитической деятельности в РФ должно стать развитие методологий расчета размеров экологического следа продукции основных экспортно ориентированных отраслей с учетом международных подходов и практик, в том числе с использованием показателя «срок жизни» разных видов продукции лесопромышленного сектора экономики России. Прошлые действия, в частности постройка ГЭС и АЭС (что в России в настоящее время дает существенную долю безуглеродной энергетики), могут быть монетизированы в будущем в результате

[9] https://ghgprotocol.org/standard.

[10] International Carbon Action Partnership. China National ETS. https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems%5B%5D=55.

углеродного окрашивания[11] закупаемой электроэнергии, например в ходе снижения закупок электроэнергии от угольной генерации и увеличения закупок электроэнергии от других видов генерации. В этом плане закупки электроэнергии ГЭС и АЭС и в меньшей степени газовой электрогенерации являются конкурентным преимуществом. В качестве примера можно привести высокую долю гидрогенерации в энергетическом балансе РУСАЛа[12], что создает преимущество при конкуренции с производителями алюминия с использованием угольной электрогенерации. Интерес к корпоративным закупкам низкоуглеродной электроэнергии будет расти и в ближайшие годы станет причиной снижения закупок электроэнергии, полученной в результате угольной генерации.

Для России с ее 20% мировых лесных ресурсов особенно важна статья 6.4 Парижского соглашения — международные проекты по уменьшению выбросов парниковых газов, а также по поглощению CO_2 лесами и другими экосистемами. Принципы и базовые правила этих проектов будут определяться Парижским соглашением, но это лишь часть набора требований к проектам. Следующий шаг — осуществление требований покупателей, которые, вероятно, предпочтут проекты с более выраженным экологическим и социальным эффектом. Вероятно, что углеродные единицы таких проектов могут стоить больше, чем углеродные единицы в менее зеленых проектах.

Переговоры в рамках РКИК ООН и Парижского соглашения не будут напрямую влиять на CBAM. Заметим, что во Всемирной торговой организации вопросы, связанные с CBAM, также не могут быть урегулированы, так как правила ВТО разрешают вводить различные экологические платежи в торговле. По сути, цель CBAM не климат и экология, а механизм экономического выравнивания конкуренции между компаниями из ЕС и других стран из-за стремления выравнять размер платы за выбросы парниковых газов. Однако CBAM в целом ведет к снижению выбросов за счет высокого углеродного налога, то есть к значимому итоговому экологическому результату, что, по мнению авторов, делает обращения в ВТО малоперспективными.

Например, если правила статьи 6.4 будут разрешать те или иные виды лесных проектов, это не обязывает ЕС признавать эти проекты как средство снижения углеродного следа, так как обязательное регулирование выбросов в ЕС мало зависит от проектов Парижского соглашения или проектов добровольного рынка.

---

[11] Предлагаемый нами термин «углеродное окрашивание» означает применение пониженной ставки налогообложения при закупке зеленой электроэнергии.

[12] En+ и SUAL поддерживают решение РУСАЛа о разделении активов // Эксперт. 2021. 2 ноября. https://expert.ru/2021/11/2/en-i-sual-podderzhivayut-resheniye-rusala-o-razdelenii-aktivov/.

Если раньше ЕС допускал некоторый ограниченный объем углеродных единиц из Киотских проектов *по механизму чистого развития* (CDM) в Европейскую систему торговли сокращениями выбросов (EU ETS), то после завершения действия Киотского протокола эта возможность отсутствует. Система EU ETS полностью закрыта для «внешних» углеродных единиц, их продажа по привлекательным ценам внутри EU ETS невозможна.

ЕС планирует запустить новый внутренний механизм торговли сокращениями выбросов в секторе *землепользования, изменений в землепользовании, лесного хозяйства* (ЗИЗЛХ, LULUCF). ЕС планирует разрешить ограниченный объем внутренней торговли чистыми учитываемыми поглощениями (Net Accounted Removals), накопленными в секторе ЗИЗЛХ сверх ранее определенных уровней (так называемых Forest Reference Levels). Торговля будет производиться между членами ЕС по процедуре, определенной EU LULUCF Regulation 2021–2030[13]. Это должно повысить заинтересованность стран — членов ЕС в увеличении поглощения ПГ лесами за счет использования климатически ориентированного управления (Climate Smart Forestry). Торговля может осуществляться вне европейской системы ETS, но исключительно внутри ЕС, уровень цен здесь будет определяться спросом и предложением.

На решения стран о признании тех или иных проектов для компенсации углеродного следа импортируемой продукции влияют и национальный бизнес, и неправительственные организации, голос которых не следует недооценивать, особенно в ЕС, Канаде, Норвегии и Швейцарии. Общественность часто предъявляет жесткие требования, в частности в вопросах о доле лесных проектов в компенсации следа (не более 10–20%), о недопустимости крупных (прежде всего равнинных) ГЭС, не говоря уже об АЭС. Заметим, что дебаты об АЭС при подсчете доли безуглеродной энергетики внутри ЕС (Франция настаивает, Германия возражает) касаются исключительно подсчета доли безуглеродной энергетики в национальной экономике (это внутреннее обязательство стран ЕС). К компенсации углеродного следа импортируемой продукции это не имеет отношения, АЭС и крупные ГЭС встретят сопротивление и, вероятно, не войдут в компенсационный пакет.

В структуре проектов компенсации углеродного следа (она во многом независима от самой продукции, подлежащей компенсации) ведущая роль, вероятно, будет принадлежать ВИЭ — об этом говорит опыт добровольных рынков. Проведенный Центром энергетики Московской школы управления «Сколково» анализ [Гру-

[13] https://ec.europa.eu/clima/eu-action/forests-and-agriculture/land-use-and-forestry-regulation-2021-2030_en.

шевенко и др., 2021] показывает, что стоимость ЕСВ ВИЭ сейчас ниже ЕСВ лесных проектов, а в будущем ВИЭ будут продолжать дешеветь в отличие от леса [Blaufelder et al., 2021; Donofrio et al., 2020]. Значимая роль в проектах компенсации следа, вероятно, будет принадлежать различным технологическим инновациям в сфере энергоэффективности и энергосбережения, проектам по закачке CO_2 в подземные хранилища и т. д. Леса и другие природные решения не будут забыты: по экспертным оценкам, их роль в декарбонизации составит от 10 до 30%.

Принятый 1 июня 2021 года ФЗ-296 «Об ограничении выбросов парниковых газов», по сути, делает лишь минимальный шаг вперед: вводит терминологический аппарат, организует систему отчетности юридических лиц о выбросах парниковых газов и создает нормативно-правовую базу для российской системы проектов по снижению выбросов. Эти проекты могут внести немалый вклад в снижение углеродного следа продукции при соответствии общим правилам ст. 6.4 РКИК ООН. Спрос на внутренние углеродные единицы будет существенным, если национальная система торговли сокращениями выбросов будет признана ЕС эквивалентной EU ETS, а офсетный механизм лесных проектов разрешен к использованию для снижения углеродного следа. Безусловно, стандарты, применяемые в методологии лесоклиматических проектов для внутреннего рынка, не должны существенно отличаться от стандартов и методологий проектов по линии пункта 6.4 Парижского соглашения или добровольного рынка, иначе усилятся риски непризнания российской системы торговли сокращениями выбросов ЕС и другими странами.

Вариант с платежами за выбросы, по мнению авторов, был бы гораздо лучше, но он, по всей видимости, отвергается большинством членов РСПП. Введение углеродного налога, углеродных платежей, пусть даже только на экспортную продукцию, дало бы России более сильную позицию на переговорах с ЕС, хотя это не является панацеей от CBAM. РСПП выступает против введения углеродного налога на весь объем продукции, потому что многим компаниям будет дешевле заплатить углеродный налог только на продукцию, экспортируемую в ЕС или на иные низкоуглеродные рынки. Экологически проблема состоит в том, что введение углеродного налога позволит снизить величину выбросов ПГ в большей степени, чем введение углеродного налога только на экспорт.

Пока у России не слишком амбициозная *цель по определяемому на национальном уровне вкладу* (ОНУВ) на 2030 год (такова оценка международных рейтингов Climate Action Tracker[14]) [Makarov

[14] https://climateactiontracker.org.

et al., 2020], так как допускает не снижение, а определенный рост выбросов, до 16–18% за десять лет[15]. В то же время принятая 29 октября 2021 года Правительством РФ Стратегия социально-экономического развития РФ с низким уровнем выбросов ПГ предусматривает рост экономики при уменьшении выбросов парниковых газов. К 2050 году их чистая эмиссия снизится на 60% от уровня 2019 года и на 80% — от уровня 1990-го. Дальнейшая реализация этого сценария позволит России достичь углеродной нейтральности к 2060 году[16]. Принятие стратегии означает, что существующий тренд увеличения выбросов ПГ, который наблюдается в РФ с начала 2000 годов, должен в ближайшие годы быть изменен на противоположный. Это, скорее всего, повлияет на целевые показатели ОНУВ России до 2030 года: они должны стать более амбициозными. Следует отметить, что Правительство РФ планирует увеличить инвестиции в снижение выбросов парниковых газов до 1% ВВП в 2022–2030 годах и до 1,5–2% ВВП — в 2031–2050-м. Среди мероприятий по декарбонизации заявлены оказание мер поддержки в отношении внедрения, тиражирования и масштабирования низко- и безуглеродных технологий, стимулирование использования вторичных энергоресурсов, изменение налоговой, таможенной и бюджетной политики, развитие зеленого финансирования, меры по сохранению и увеличению поглощающей способности лесов и иных экосистем, поддержка технологий улавливания, использования и утилизации парниковых газов.

Принятие этой стратегии — более амбициозного ОНУВ позволит значительно усилить позиции РФ в мировой климатической повестке, лучше монетизировать потенциал российских лесов по накоплению углерода.

2. Оценки потенциала лесов России в углеродном регулировании

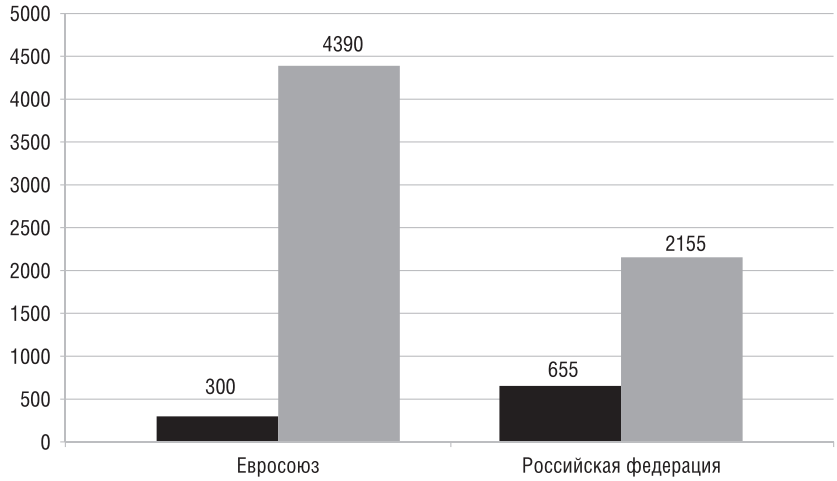
Российские леса действительно представляют собой важный актив для реализации национальной климатической политики в части поглощения выбросов ПГ. Значительная роль лесов в национальной климатической политике объединяет Россию с некоторыми другими многолесными странами, прежде всего с Канадой, а также Бразилией и рядом других [Птичников и др., 2021]. Леса ряда промышленно развитых стран, например ЕС, играют существенно меньшую роль в поглощении парниковых газов по срав-

[15] Сейчас выбросы без учета поглощения лесами равны примерно 52–53% от 1990 года (отсчет в процентах от 1990 года в РКИК ООН принят как базовый подход для развитых стран) с учетом поглощения управляемыми лесами (более 70% всей площади лесов) . Цель на 2030 год — не превысить уровень 70% с учетом поглощения лесами.

[16] Распоряжение Правительства РФ от 29.10.2021 № 3052-р. http://government.ru/news/43708/.

нению с Россией. Так, леса ЕС обеспечивают нетто-поглощение около 300 млн т ПГ, что составляет лишь 6,8% от общего объема эмиссией ПГ в этом регионе (4,39 млрд т в 2018 году) (рис. 1).

Поэтому в политике достижения климатической нейтральности Евросоюза основной упор делается на снижение эмиссии парниковых газов в энергетике, промышленности, авиации, а также в транспортном секторе, строительстве и сельском хозяйстве путем повышения энергоэффективности, развития возобновляемой энергетики и низкоуглеродных технологий, адаптации к изменениям климата.



Источники: [Птичников и др., 2021]; Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом за 1990–2019 гг. 2021. http://www.igce.ru/performance/publishing/reports.

Рис. 1. **Сравнительная роль лесов в поглощении парниковых газов в России и ЕС** (тыс. т CO_2-экв./год)

Fig. 1. **The Role of Forests in Absorption of Greenhouse Gases in Russia and the EU** (thsd t CO_2-eq./year)

ЕС стремится к 2050 году стать экономикой с нулевым балансом парниковых газов[17]. Вводимое в 2023–2026 годах трансграничное углеродное регулирование является вызовом для экспортеров высокоуглеродной продукции из России, включая нефть, газ, уголь, металлы, цемент, удобрения и т. д. [Makarov et al., 2020]. В случае если при производстве единицы указанной продукции в РФ выбросы углерода превысят пороговое значение ЕС, такое превышение может облагаться специальным углеродным налогом. Российские экспортеры могут снизить углеродный налог, снижая свои выбросы ПГ или же по аналогии с ЕС участвуя в офсетных климатических про-

[17] https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20190926STO62270/what-is-carbon-neutrality-and-how-can-it-be-achieved-by-2050.

ектах в секторе ЗИЗЛХ, если решение об этом будет одобрено в рамках переговорного процесса о реализации СВАМ между РФ и ЕС.

Лесные пожары и сплошные рубки леса являются основными факторами эмиссии ПГ в секторе ЗИЗЛХ. Из 620 млн т CO_2-экв. ежегодной эмиссии ПГ в лесах половина связана с лесными пожарами и половина — со сплошными рубками[18]. Офсетные климатические проекты могут быть направлены на снижение эмиссии и повышение поглощения ПГ за счет уменьшения числа и площади пожаров и сохранения углеродного запаса (требует дополнительной разработки критериев и условий реализации соответствующих проектов), увеличения запаса древесины в интенсивно используемых и восстанавливаемых лесах и удлинения срока жизни углеродосохраняющей продукции лесного сектора экономики (мебель, деревянное домостроение и т. п.).

По данным национального кадастра парниковых газов, общий объем выбросов парниковых газов в России по состоянию на 2019 год оценивается в 2,155 млрд т CO_2-экв. в год[19]. Сектор ЗИЗЛХ является основным нетто-поглотителем ПГ в России, при этом основные поглотители — лесные земли (forestlands) — примерно 629 млн т CO_2-экв. в год, а также пастбища и сенокосы (grasslands) — примерно 4 млн т CO_2-экв. в год[15]. По альтернативным расчетам баланса парниковых газов для лесных земель России, проведенным, например, в [Филипчук и др., 2016; Швиденко, Щепащенко, 2014], величина нетто-поглощения ПГ лесами составляет соответственно около 1,9 и 1,95 млрд т CO_2-экв. в год, что соответствует примерно 85–90% суммарных выбросов ПГ России (рис. 1).

Общая черта моделей, относящихся к нижнему диапазону оценки баланса парниковых газов в лесах — Российской РОБУЛ (Региональная оценка бюджета углерода в лесах) и канадской CBM-CFS3), — использование в качестве исходных данных обобщенных материалов лесоустройств. В случае России это материалы государственного лесного реестра (ГЛР), которые обладают низкой точностью. Известно, что данные инвентаризации лесов более чем в 50% случаев старше 25 лет [Schepaschenko et al., 2015], и даже произведенные обновления сделаны, как правило, без оценки реальных изменений в древостоях. Можно заключить, что модели на материалах ГЛР дают минимальные оценки в 172–250 Мт С/год, тогда как модели, которые опираются на использование дистанционной информации и измерения систем

[18] Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом за 1990–2019 гг. 2021.

[19] Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом за 1990–2017 гг. 2019. http://www.igce.ru/performance/publishing/reports/.

Таблица 1

Оценки баланса углерода в лесах России

Table 1

Estimates of the Net Carbon Balance for Russian Forests

Исследования	Годы моделирования	Мт С/год
Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом за 1990–2019 гг. 2021. http://www.igce.ru/performance/publishing/reports/	2000–2019	172
[Ciais et al., 2010], Laboratoire des Sciences du Climat et l'Environnement	2000–2004	600–700
[Pan et al., 2011], US Forest Service	2000–2007	510±99
[Dolman et al., 2012], Vrije Universiteit Amsterdam	2012	690±246
[Прогноз развития лесного сектора.., 2012]	1990–2010	505–611
[Филипчук и др., 2016], Институт народно-хозяйственного прогнозирования РАН	1990–2010	500–650
[Замолодчиков и др., 2013], Центр экологии и продуктивности лесов РАН	2013	200
[Замолодчиков и др., 2014], модель оценки бюджета углерода в лесах, Carbon Budget Model of the Canadian Forest Sector (CBM-CFS3)	2014	255
[Швиденко, Щепащенко, 2014], International Institute for Applied System Analysis (IIASA), Austria	2007–2009	546±120
Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2015 году» https://www.mnr.gov.ru/docs/o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii/http_new_mnr_gov_ru_docs_gosudarstvennye_doklady/?special_version=Y	1988–2014	530–595
[Harris et al., 2021], World Resources Institute, USA	2000–2019	1400+
[Schepaschenko et al., 2021]	1988–2014	354

Источник: [Филипчук и др., 2020].

FLUXNET, образуют диапазон в 500–700 Мт С/год (табл. 1, рис. 2). Однако важно учитывать, что данные измерений FLUXNET в настоящее время не используются в национальной отчетности ни одной страной мира ввиду крайне высокой неопределенности результатов (до 100%)[20]. Показательно, что первая публикация, опирающаяся на комбинацию данных первого цикла государственной инвентаризации лесов на основе пробных площадей в 2007–2020 годах и данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), дает промежуточную оценку в 354 Мт С/год [Schepaschenko et al., 2021], или примерно 1274 Мт CO_2/год, что в два раза выше

[20] *Романовская А.* Ажиотаж вокруг лесоклиматических проектов грозит ложными приоритетами в борьбе с изменением климата // Коммерсант. 2021. 10 августа. https://www.kommersant.ru/doc/4928811?query=%D0%90%D0%BD%D0%BD%D0%B0%20%D0%A0%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F.

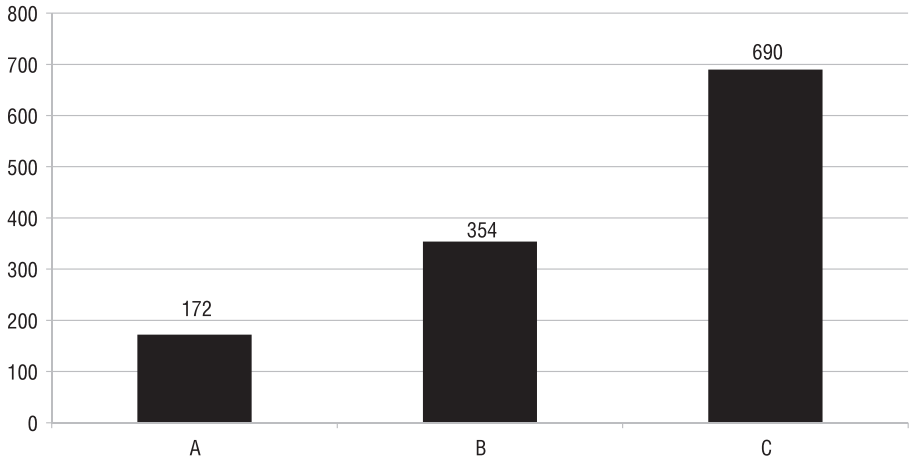
оценки баланса в национальном докладе РФ в UNFCC по кадастру парниковых газов.

Распоряжением Минприроды от 20 января 2021 года № 3-р изменены методические указания по количественному определению объема поглощения парниковых газов, в результате чего резервные леса Гослесфонда были включены в состав управляемых лесов (около 200 млн га) без изменения в них лесохозяйственной практики и соответствующего бюджетного обеспечения противопожарных мероприятий. По оценке Минприроды, «совокупный эффект от реализации комплекса мероприятий по корректировке Методики составит дополнительно 270–450 млн тонн CO_2, а баланс поглощения парниковых газов российскими лесами составит до 1,1 Гт CO_2 в год»[21]. Фактически Минприроды на бумаге увеличило баланс поглощения парниковых газов, в результате которого может частично утратиться возможность монетизации реальных лесоклиматических проектов по поглощению парниковых газов компаниями (в том числе металлургическими и нефтегазовыми) и их партнерств с лесопромышленными компаниями, прежде всего в сфере ЛКП, по уменьшению площади и частоты пожаров в ранее неуправляемых лесах. В будущем Россия, возможно, будет отличаться от других стран степенью вовлечения нелесных промышленных компаний в проекты по улучшению управления лесами через ЛКП, прежде всего — на зарастающих лесами землях сельскохозяйственного назначения (порядка 70–76 млн га), что полезно, в частности, с учетом дефицита государственного финансирования и низкой эффективности ведения лесного хозяйства на землях Гослесфонда. В этой связи приоритеты деятельности организаций лесного хозяйства, включая восстановление лесов, должны быть ориентированы на управление не эксплуатационными, а защитными и резервными лесами (более 70% лесов России) с целью снижения частоты и площади лесных пожаров, повышения устойчивости к пожарам и уменьшения горимости неарендованных эксплуатационных и резервных лесов. Следует отказаться от лесовосстановления в них высокогоримыми хвойными монокультурами. Необходимы срочная разработка, апробирование и принятие нормативно-правовой базы реализации лесоклиматических проектов как в лесах на землях сельскохозяйственного назначения, так и на землях Гослесфонда, находящихся в лесопромышленной аренде.

В 2021 году Андреем Птичниковым совместно с Иоахимом Шнурром и Мартином Бурианом (GFA Climate Competence Center) была проведена примерная оценка себестоимости углеродных единиц отдельных видов лесоклиматических проектов (табл. 2).

---

[21] https://www.mnr.gov.ru/press/news/minprirody_rossii_razrabotalo_rasporyazhenie_o_vnesenii_izmeneniy_v_metodicheskie_ukazaniya_po_kolich/?special_version=Y&ysclid=l3omgyamlg.



Примечание. A — согласно Национальному докладу о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом за 1990–2017 гг. 2019. http://www.igce.ru/performance/publishing/reports/; B — согласно данным IIASA с использованием ДЗЗ [Schepaschenko et al., 2019]; C — согласно данным измерения вертикальных вихревых потоков ПГ на основе метода Eddy Covariance [Dolman et al., 2021].

Рис. 2. **Величина углеродного баланса лесов России** (млн т C/год) **по различным моделям**

Fig. 2. **The Carbon Balance of Russian Forests** (mln t C/year) **According to Different Models**

Таблица 2

Предварительная оценка себестоимости получения углеродных единиц в лесоклиматических проектах в Российской Федерации

Table 2

Preliminary Estimate of Internal Costs for Generating Carbon Credits by Forest and Climate Projects in Russia

Тип проекта	Себестоимость углеродных единиц (долл.)	Масштаб (выход углеродных единиц в экономически окупаемых проектах)
Добровольное сохранение лесов высокой природоохранной ценности от вырубки	4–10	Первые десятки миллионов
Переход к интенсификации использования и воспроизводства лесов (методология интенсивного использования и восстановления лесов)	Нет данных	Первые миллионы
Снижение горимости лесов (лесопожарные проекты)	5–25	Первые сотни миллионов
Облесение / защитное лесоразведение	8–15	Десятки миллионов
Восстановление осушенных торфяников	8–10	Сотни тысяч

Источники: исследования Центра ответственного природопользования ИГ РАН для компаний «Газпром Маркетинг энд Трейдинг», *BP* и «Роснефть» (2021). Исследования имеют конфиденциальный характер.

При современной стоимости лесных углеродных единиц на добровольных рынках в 5–10 долл. проекты по добровольному сохранению лесов высокой природоохранной ценности потенциально являются окупаемыми. При прогнозируемом увеличении стоимости углеродных единиц на добровольных рынках до 10–15 долл. к 2030 году окупаемыми становятся также лесоклиматические проекты по защитному лесоразведению, восстановлению осушенных торфяников, некоторые лесопожарные проекты. При обсуждаемой сейчас в экспертных кругах величине углеродного налога в 7–10 долл. за тонну выбросов ПГ для России[22] некоторые перечисленные проекты тоже становятся интересными для снижения углеродных платежей.

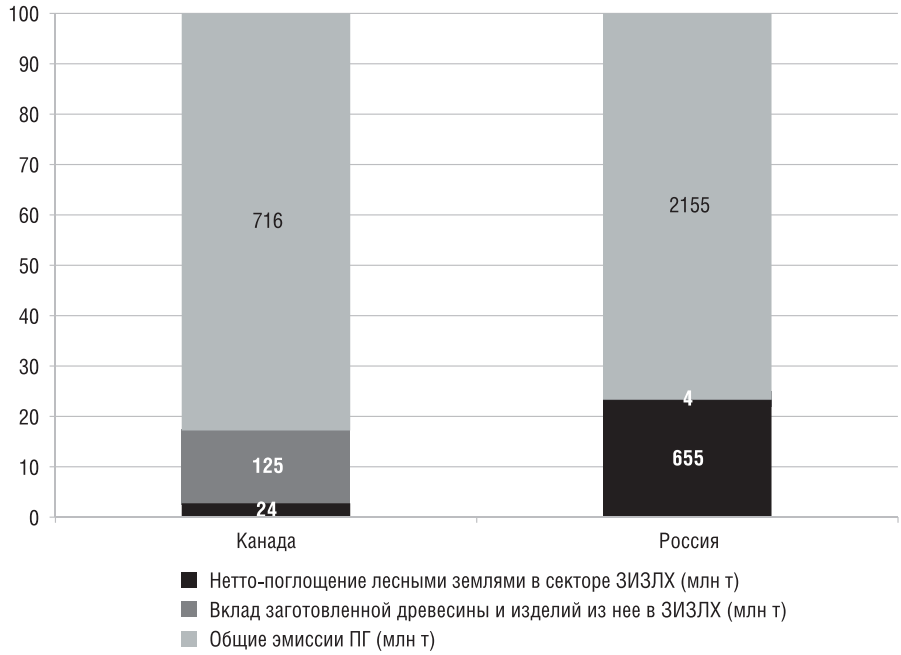
3. Почему Канада не стремится увеличивать поглощение парниковых газов лесами в своем ОНУВ

Особый интерес представляет собой сравнение данных по углеродному балансу лесов Российской Федерации и Канады (рис. 3), сходных как по площади, так и по природно-климатическим условиям, а также по доле управляемых лесов. Согласно отчетности UNFCC 72% всех лесов (до 20 января 2021 года) в России и 65% — в Канаде относятся к категории «неуправляемые леса». Официальная оценка роли лесов в углеродном балансе Канады существенно меньше, чем лесов России, и даже меньше, чем лесов стран ЕС (рис. 1). Полезно проанализировать, почему Канада не пытается увеличить оценку роли лесов страны в углеродном балансе.

Основная модель, применяющаяся на государственном уровне для определения баланса углерода в лесах Канады, — CBM-CFS3 [Kurz et al., 2009], она является последней версией целого семейства моделей, аналогичной используемой в России модели РОБУЛ. Важно отметить, что модели типа CBM-CFS в расчетах опираются прежде всего на инвентаризационные данные, данные о различного рода нарушениях лесного покрова (пожарах, вредителях, рубках), а также на модели накопления биомассы в растительности и почве для различных древостоев в различных условиях. Официальные результаты моделирования, зафиксированные в докладе национальной инвентаризации источников и поглотителей парниковых газов Канады за 2019 год[23], показывают, что на-

[22] По аналогии со стоимостью углеродных единиц в регулируемой системе торговли сокращениями выбросов КНР.

[23] https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/environmental-indicators/land-based-greenhouse-gas-emissions-removals.html.



Источники: Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом за 1990–2019 гг. 2021. http://www.igce.ru/performance/publishing/reports; National Inventory Report 1990–2017: Greenhouse Gas Sources and Sinks in Canada. Canada Submission to the UNFCC, part 1. https://unfccc.int/documents/194925.

Рис. 3. **Поглощение и эмиссия парниковых газов в России и Канаде** (млн т CO_2-экв./год)

Fig. 3. **Absorption and Emission of Greenhouse Gases in Russia and Canada** (mln t CO_2-eq./year)

блюдается равномерное снижение поглощения — с 210 Мт CO_2 в год в 1990-м до 150 Мт CO_2 в год в настоящее время.

Подход, опирающийся на инвентаризацию лесов, имеет существенные недостатки — высокую зависимость от качества стартовых данных моделирования (качества инвентаризации) и трудности в учете сукцессии и адаптации экосистем к новым условиям. В моделях типа CBM-CFS заложены четыре фазы прироста биомассы лесов (подразумевается, что рост наступает после развала предыдущего древостоя, с нуля): регенерация — очень медленный темп накопления массы первые 20 лет существования древостоя, рост незрелых насаждений — наибольший темп накопления биомассы, рост зрелых насаждений — фактически стационарное состояние и рост перестойных насаждений, сопровождающийся потерей биомассы и развалом древостоя [Kurz, Apps, 1999]. Таким образом, без проведения повторной инвентаризации древостоев, развалённых или подвергшихся катастрофическим изменениям за период моделирования, мы получаем непрерывно снижающийся тренд поглощения углерода лесами. За период моделирования

(в случае Канады это около 90 лет) древостои могли не только погибнуть, но и пройти фазу регенерации и уже войти в фазу активного роста.

Идентичная картина наблюдается при моделировании баланса углерода лесов России: с учетом среднего возраста данных таксации в 25–30 и более лет многие перестойные древостои могли трансформироваться в молодняки или средневозрастные. Подобные результаты на локальном уровне продемонстрированы многими исследователями. Так, в Центральном лесном биосферном заповеднике в результате естественных процессов и адаптации к изменениям климата, по данным дистанционного зондирования, за 30 лет сменил ведущую породу в составе 41% лесов (из которых 18% — восстановление мелколиственного леса, а 23% — замена мелколиственных перестойных лесов средневозрастными еловыми) и лишь 21% перестойных древостоев сохранил свои характеристики. Все эти изменения произошли без влияния человека или крупных катастрофических явлений. Так, например, пожаров за этот период на территории не было вообще [Пузаченко и др., 2014].

Можно заключить, что существующая официальная канадская и фактически производная от нее российская модели инвентаризации баланса парниковых газов в лесах отражают стационарную динамику древостоев, которая является лишь частью реальности. Эти модели всегда будут фиксировать тенденцию к снижению поглотительной способности лесов за счет своей структуры, основанной на фазах роста. Другой частью спектра моделирования баланса углерода являются модели, опирающиеся на использование данных дистанционного зондирования, включая определение типов леса и прироста фитомассы. Такие модели часто тяготеют к завышению поглощающей способности ландшафтного покрова. Так, модель глобальных потоков углерода в лесной растительности World Resources Institute [Harris et al., 2021] дает для территории Канады средний за 20 лет естественный баланс углерода, равный поглощению 4320 Мт CO_2 в год, то есть в 28 раз больше, чем результаты национальной инвентаризации Канады.

Таким образом, в Канаде, стране, схожей с Россией по размерам, климату, широтной зональности лесных экосистем, оценки баланса углерода носят разнонаправленный характер. По результатам официального моделирования существует тренд на снижение поглощающей способности лесов, тогда как исследования глобального и регионального масштабов показывают ускорение темпа роста биологической продукции и адаптации лесных экосистем к увеличению содержания CO_2 в атмосфере и изменениям климата благодаря повышению их способности поглощать парни-

ковые газы. Модели типа CBM-CFS успешно применяются в коммерческой оценке потенциала поглощения углерода в лесном хозяйстве на локальном уровне и в рамках лесоклиматических проектов (например, в рамках REDD+). Локальные управляемые леса с интенсивной моделью лесного хозяйства характеризуются стационарной формой динамики древостоя, что позволяет эффективно рассчитывать и прогнозировать объем поглощения парниковых газов.

Политика в области управления лесами Канады существенно отличается от российской и направлена на стимуляцию интенсивного лесопользования, снижение горимости лесов и повышение срока жизни продукции лесной промышленности. Хорошей иллюстрацией этого принципа является учет в общем балансе парниковых газов лесных экосистем результатов разложения лесобумажных материалов. Это, в свою очередь, стимулирует развитие ориентированного на производство долговечной продукции лесного сектора экономики и развитие ESG-практик (Environmental, Social, and Governance) в лесопромышленных компаниях, ориентированных на поддержку поглотительной способности лесных экосистем, а также развитие интенсивной, неистощительной модели ведения лесного хозяйства в целом [Smyth et al., 2014].

Можно констатировать, что в настоящее время Российская Федерация и Канада выбрали разные пути совершенствования управления лесами с точки зрения климатической политики. В России Минприроды ориентируется на увеличение официальной оценки поглощения парниковых газов лесами на основе новых методологий учета поглощающей способности лесов и использование таких оценок в климатических проектах по декарбонизации. Канада в значительной степени нацелена не на увеличение своего лесного углеродного потенциала, а на совершенствование управления лесами.

Выводы

1. Даже частичная монетизация потенциала поглощения углерода российскими лесами (до 15–25% общей эмиссии парниковых газов в экономике) для снижения углеродного следа производств требует одновременного выполнения ряда условий, в том числе:

- увеличения энергоэффективности российской экономики на единицу ВВП и уменьшение эмиссии CO_2 или углерода на единицу ВВП;
- реализации лесоклиматических проектов с учетом сертифицированного дополнительного поглощения углерода выше базовой линии;

- обеспечения открытости информации по российским лесам и возможности ее аудирования третьей независимой стороной, в том числе объективности и проверяемости данных по пожарам в российских лесах.

2. Для обеспечения объективности описания процессов круговорота парниковых газов в природных экосистемах и выработки глобальной климатической политики с учетом национальных интересов нужно учитывать влияние различных факторов на существующие оценки углеродного баланса и особенности ведения национальных кадастров парниковых газов. Результаты актуальной инвентаризации парниковых газов управляемыми экосистемами в России пока трудно назвать исчерпывающими. Для обеспечения взвешенности оценок требуется использование современных подходов (ДЗЗ и др.) при расчете баланса парниковых газов и дальнейшее развитие международной научной кооперации.

Литература

1. *Гершинкова Д.* Нерешенные вопросы статьи 6 Парижского соглашения — возможен ли компромисс в Глазго? // Вестник международных организаций. 2021. Т. 16. № 3. С. 69–84.
2. *Грушевенко Е., Капитонов С., Мельников Ю., Пердеро А., Шевелева Н., Сигиневич Д.* Декарбонизация нефтегазовой отрасли: международный опыт и приоритеты России / Под ред. Т. Митровой, И. Гайды. М.: Московская школа менеджмента «Сколково», 2021.
3. *Замолодчиков Д. Г., Грабовский В. И., Курц В. А.* Влияние объемов лесопользования на углеродный баланс лесов России: прогнозный анализ по модели CBM-CFS3 // Труды Санкт-Петербургского НИИ лесного хозяйства. 2014. № 1. С. 5–18.
4. *Замолодчиков Д. Г., Грабовский В. И., Шуляк П. П.* Инвентаризация бюджета углерода в лесном хозяйстве России // Труды Санкт-Петербургского НИИ лесного хозяйства. 2013. № 3. С. 22–32.
5. Прогноз развития лесного сектора Российской Федерации до 2030 года. Рим: Продовольственная и сельскохозяйственная организация объединенных наций, 2012. http://nizrp.narod.ru/metod/kaftzkm//8.pdf.
6. *Птичников А. В., Шварц Е. А., Кузнецова Д. А.* О потенциале поглощения парниковых газов лесами России для снижения углеродного следа экспорта отечественной продукции // Доклады РАН. Науки о Земле. 2021. Т. 499. № 2. С. 181–184.
7. *Пузаченко Ю. Г., Котлов И. П., Сандлерский Р. Б.* Анализ изменений ландшафтного покрова по данным мультиспектральной дистанционной информации в Центрально-Лесном заповеднике // Известия РАН. Серия географическая. 2014. № 3. С. 5–18.
8. *Филипчук А. Н., Малышева Н. В., Золина Т. А., Югов А. Н.* Бореальные леса России: возможности для смягчения изменения климата // Лесохозяйственная информация. 2020. № 1. С. 92–113.
9. *Филипчук А. Н., Малышева Н. В., Моисеев Б. Н., Страхов В. В.* Аналитический обзор методик учета выбросов и поглощения лесами парниковых газов атмосферы // Лесохозяйственная информация. 2016. № 3. С. 36–85.
10. *Швиденко А. З., Щепащенко Д. Г.* Углеродный бюджет лесов России // Сибирский лесной журнал. 2014. № 1. С. 69–92.

11. *Blaufelder C., Levy C., Mannion P., Pinner D.* A Blueprint for Scaling Voluntary Carbon Markets to Meet the Climate Challenge. 2021. https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/a-blueprint-for-scaling-voluntary-carbon-markets-to-meet-the-climate-challenge#.
12. *Ciais P., Canadell J., Luyssaert S., Chevallier F., Shvidenko A., Poussi Z., Jonas V., Peylin P., Wayne King A., Schulze E.-D., Piao S., Rodenbeck C., Peters W., Bréon F.-M.* Can We Reconcile Atmospheric Estimates of the Northern Terrestrial Carbon Sink with Land-Based Accounting? // Current Opinion in Environmental Sustainability. 2010. Vol. 2. No 4. P. 225–230.
13. *Dolman A. J., Shvidenko A., Schepaschenko D., Ciais D., Tchebakova N., Chen T., Van der Molen M. K., Belelli Marchesini L., Maximov T., Maksyutov S., Schulze E. D.* An Estimate of the Terrestrial Carbon Budget of Russia Using Inventory-Based, Eddy Covariance and Inversion Methods // Biogeosciences. 2012. Vol. 9. No 12. P. 5323–5340.
14. *Donofrio S., Maguire P., Zwick S., Merry W.* Voluntary Carbon and the Post-Pandemic Recovery: State of Voluntary Carbon Markets Report, Special Climate Week NYC, 2020. https://wecprotects.org/wp-content/uploads/2020/11/EM-Voluntary-Carbon-and-Post-Pandemic-Recovery-2020.pdf.
15. *Harris N. L., Gibbs D. A., Baccini A., Birdsey R. A., De Bruin S., Farina M., Fatoyinbo L., Hansen M. C., Herold M., Houghton R. A., Potapov P. V., Suarez D. R., Roman-Cuesta R. M., Saatchi S. S., Slay C. M., Turubanova S. A., Tyukavina A.* Global Maps of Twenty-First Century Forest Carbon Fluxes // Nature Climate Change. 2021. No 11. P. 234–240.
16. *Kurz W., Apps M.* A 70-Year Retrospective Analysis of Carbon Fluxes in the Canadian Forest Sector // Ecological Applications. 1999. Vol. 9. No 2. P. 526–547.
17. *Kurz W. A., Dymond C. C., White T. M., Stinson G., Shaw C. H., Rampley G. J., Smyth C. E., Simpson B. N., Neilson E. T., Trofymow J. A., Metsaranta J. M., Apps M. J.* CBM-CFS3: A Model of Carbon-Dynamics in Forestry and Land-Use Change Implementing IPCC Standards // Ecological Modelling. 2009. Vol. 220. No 4. P. 480–504.
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. DOI:10.1080/14693062.2020.1781047.
19. *Pan Y., Birdsey R., Fang J., Houghton R., Kauppi P., Kurz W., Phillips O., Shvidenko A., Lewis S., Canadell J., Ciais P., Jackson R., Pacala S., Mcguire A. D., Piao S., Rautiainen A., Sitch S., Hayes D.* A Large and Persistent Carbon Sink in the World's Forests // Science. 2011. Vol. 333. No 6045. P. 988–993.
20. *Schepaschenko D., Chave J., Phillips O. L.* The Forest Observation System, Building a Global Reference Dataset for Remote Sensing of Forest Biomass // Scientific Data. 2019. Vol. 6. No 198. https://doi.org/10.1038/s41597-019-0196-1.
21. *Schepaschenko D., Moltchanova E., Fedorov S., Karminov V., Ontikov P., Santoro M., See L., Kositsyn V., Shvidenko A., Romanovskaya A., Korotkov V., Lesiv M., Bartalev S., Fritz S., Shchepashchenko M., Kraxner F.* Russian Forest Sequesters Substantially More Carbon than Previously Reported // Scientic Reports. 2021. Vol. 11. https://doi.org/10.1038/s41598-021-92152-9.
22. *Schepaschenko D., Shvidenko A., Lesiv M., Ontikov P., Shchepashchenko M., Kraxner F.* Estimation of Forest Area and Its Dynamics in Russia Based on Synthesis of Remote Sensing Products // Contemporary Problems of Ecology. 2015. Vol. 8. P. 811–817.
23. *Smyth C. E., Stinson G., Neilson E., Lemprière T. C., Hafer M., Rampley G. J., Kurz W. A.* Quantifying the Biophysical Climate Change Mitigation Potential of Canada's Forest Sector // Biogeosciences. 2014. Vol. 11. No 13. P. 3515–3529.

References

1. Gershinkova D. Nereshennye voprosy stat'i 6 Parizhskogo soglasheniya — vozmozhen li kompromiss v Glazgo? [Unresolved Issues in Article 6 of the Paris Agreement—Is a Compromise Possible in Glasgow?] *Vestnik mezhdunarodnykh organizatsiy [International*

Organisations Research Journal], 2021, vol. 16, no. 3, pp. 69-84. DOI:10.17323/1996-7845-2021-03-03. (In Russ.)
2. Grushevenko E., Kapitonov S., Melnikov Yu., Perdero A., Sheveleva N., Siginevich D. *Dekarbonizatsiya neftegazovoy otrasli: mezhdunarodnyy opyt i prioritety Rossii [Decarbonization of the Oil and Gas Industry: International Experience and Russia's Priorities]*, Mitrova T., Gayda I. (eds.). Moscow, Skolkovo, 2021. (In Russ.)
3. Zamolodchikov D. G., Grabovskiy V. I., Kurts V. A. Vliyanie ob"emov lesopol'zovaniya na uglerodnyy balans lesov Rossii: prognoznyy analiz po modeli CBM-CFS3 [Influence of Forest Harvest Rates on the Carbon Balance of Russian Forests: Projection Using the CBM-CFS3 Model]. *Trudy Sankt-Peterburgskogo NII lesnogo khozyaystva [Proceedings of the St. Petersburg Scientific Research Institute of Forestry]*, 2014, no. 1, pp. 5-18. (In Russ.)
4. Zamolodchikov D. G., Grabovskiy V. I., Shulyak P. P. Inventarizatsiya byudzheta ugleroda v lesnom khozyaystve Rossii [Inventory of the Carbon Budget of the Forestry Sector of Russia]. *Trudy Sankt-Peterburgskogo NII lesnogo khozyaystva [Proceedings of the St. Petersburg Scientific Research Institute of Forestry]*, 2013, no. 3, pp. 22-32. (In Russ.)
5. *Prognoz razvitiya lesnogo sektora Rossiyskoy Federatsii do 2030 goda [Forecast of the Development of the Forest Sector of the Russian Federation through 2030].* Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2012. http://nizrp.narod.ru/metod/kaftzkm//8.pdf. (In Russ.)
6. Ptichnikov A. V., Shvarts E. A., Kuznetsova D. A. O potentsiale pogloshcheniya parnikovykh gazov lesami Rossii dlya snizheniya uglerodnogo sleda eksporta otechestvennoy produktsii [The Greenhouse Gas Absorption Potential of Russian Forests and Possibilities for Carbon Footprint Reduction for Exported Domestic Products]. *Doklady RAN. Nauki o Zemle [RAN Report: Earth Sciences]*, 2021, vol. 499, no. 2, pp. 95-98. (In Russ.)
7. Puzachenko Yu. G., Kotlov I. P., Sandlerskiy R. B. Analiz izmeneniy landshaftnogo pokrova po dannym mul'tispektral'noy distantsionnoy informatsii v Tsentral'no-Lesnom zapovednike [Analysis of Changes in Land Cover Using Multispectral Remote Sensing Information in the Central Forest Reserve]. *Izvestiya RAN. Seriya geograficheskaya [Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Geography]*, 2014, no. 3, pp. 5-18. DOI:10.15356/0373-2444-2014-3-5-18. (In Russ.)
8. Filipchuk A. N., Malysheva N. V., Zolina T. A., Yugov A. N. Boreal'nye lesa Rossii: vozmozhnosti dlya smyagcheniya izmeneniya klimata [Russian Boreal Forests: Opportunities for Climate Change Mitigation]. *Lesokhozyaystvennaya informatsiya [Forestry Information]*, 2020, no. 1, pp. 92-113. DOI:10.24419/LHI.2304-3083.2020.1.10. (In Russ.)
9. Filipchuk A. N., Malysheva N. V., Moiseev B. N., Strakhov V. V. Analiticheskiy obzor metodik ucheta vybrosov i pogloshcheniya lesami parnikovykh gazov atmosfery [Analytical Overview of Methodologies for Calculating Atmospheric Emission and Absorption of Greenhouse Gases by Forests]. *Lesokhozyaystvennaya informatsiya [Forestry Information]*, 2016, no. 3, pp. 36-85. (In Russ.)
10. Shvidenko A. Z., Schepaschenko D. G. Uglerodnyy byudzhet lesov Rossii [Carbon Budget of Russian Forests]. *Sibirskiy lesnoy zhurnal [Siberian Forestry Journal]*, 2014, no. 1, pp. 69-92. (In Russ.)
11. Blaufelder C., Levy C., Mannion P., Pinner D. A Blueprint for Scaling Voluntary Carbon Markets to Meet the Climate Challenge. 2021. https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/a-blueprint-for-scaling-voluntary-carbon-markets-to-meet-the-climate-challenge#.
12. Ciais P., Canadell J., Luyssaert S., Chevallier F., Shvidenko A., Poussi Z., Jonas V., Peylin P., Wayne King A., Schulze E.-D., Piao S., Rodenbeck C., Peters W., Bréon F.-M. Can We Reconcile Atmospheric Estimates of the Northern Terrestrial Carbon Sink with Land-Based Accounting? *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2010, vol. 2, no. 4, pp. 225-230. DOI:10.1016/j.cosust.2010.06.008.
13. Dolman A. J., Shvidenko A., Schepaschenko D., Ciais D., Tchebakova N., Chen T., Van der Molen M. K., Belelli Marchesini L., Maximov T., Maksyutov S., Schulze E. D. An Estimate of the Terrestrial Carbon Budget of Russia Using Inventory-Based, Eddy Covariance and

Inversion Methods. *Biogeosciences*, 2012, vol. 9, no. 12, pp. 5323-5340. DOI:10.5194/bg-9-5323-2012.

14. Donofrio S., Maguire P., Zwick S., Merry W. Voluntary Carbon and the Post-Pandemic Recovery: State of Voluntary Carbon Markets Report, Special Climate Week NYC, 2020. https://wecprotects.org/wp-content/uploads/2020/11/EM-Voluntary-Carbon-and-Post-Pandemic-Recovery-2020.pdf.
15. Harris N. L., Gibbs D. A., Baccini A., Birdsey R. A., De Bruin S., Farina M., Fatoyinbo L., Hansen M. C., Herold M., Houghton R. A., Potapov P. V., Suarez D. R., Roman-Cuesta R. M., Saatchi S. S., Slay C. M., Turubanova S. A., Tyukavina A. Global Maps of Twenty-First Century Forest Carbon Fluxes. *Nature Climate Change*, 2021, no. 11, pp. 234-240. DOI:10.1038/s41558-020-00976-6.
16. Kurz W., Apps M. A 70-Year Retrospective Analysis of Carbon Fluxes in the Canadian Forest Sector. *Ecological Applications*, 1999, vol. 9, no. 2, pp. 526-547. DOI:10.2307/2641142.
17. Kurz W. A., Dymond C. C., White T. M., Stinson G., Shaw C. H., Rampley G. J., Smyth C. E., Simpson B. N., Neilson E. T., Trofymow J. A., Metsaranta J. M., Apps M. J. CBM-CFS3: A Model of Carbon-Dynamics in Forestry and Land-Use Change Implementing IPCC Standards. *Ecological Modelling*, 2009, vol. 220, no. 4, pp. 480-504. DOI:10.1016/j.ecolmodel.2008.10.018.
18. Makarov I., Chen H., Paltsev S. Impacts of Climate Change Policies Worldwide on the Russian Economy. *Climate Policy*, 2020, vol. 20, no. 10, pp. 1242-1256. DOI:10.1080/14693062.2020.1781047.
19. Pan Y., Birdsey R., Fang J., Houghton R., Kauppi P., Kurz W., Phillips O., Shvidenko A., Lewis S., Canadell J., Ciais P., Jackson R., Pacala S., Mcguire A. D., Piao S., Rautiainen A., Sitch S., Hayes D. A. Large and Persistent Carbon Sink in the World's Forests. *Science*, 2011, vol. 333, no. 6045, pp. 988-993. DOI:10.1126/science.1201609.
20. Schepaschenko D., Chave J., Phillips O. L. The Forest Observation System, Building a Global Reference Dataset for Remote Sensing of Forest Biomass. *Scientific Data,* 2019, vol. 6, no. 198. DOI:10.1038/s41597-019-0196-1.
21. Schepaschenko D., Moltchanova E., Fedorov S., Karminov V., Ontikov P., Santoro M., See L., Kositsyn V., Shvidenko A., Romanovskaya A., Korotkov V., Lesiv M., Bartalev S., Fritz S., Shchepashchenko M., Kraxner F. Russian Forest Sequesters Substantially More Carbon than Previously Reported. *Scientific Reports*, 2021, vol. 11. DOI:10.1038/s41598-021-92152-9.
22. Schepaschenko D., Shvidenko A., Lesiv M., Ontikov P., Shchepashchenko M., Kraxner F. Estimation of Forest Area and Its Dynamics in Russia Based on Synthesis of Remote Sensing Products. *Contemporary Problems of Ecology*, 2015, vol. 8, pp. 811-817. DOI:10.1134/S1995425515070136.
23. Smyth C. E., Stinson G., Neilson E., Lemprière T. C., Hafer M., Rampley G. J., Kurz W. A. Quantifying the Biophysical Climate Change Mitigation Potential of Canada's Forest Sector. *Biogeosciences*, 2014, vol. 11, no. 13, pp. 3515-3529. DOI:10.5194/bg-11-3515-2014.

Экономическая политика. 2022. Т. 17. № 5. С. 78–103 DOI: 10.18288/1994-5124-2022-5-78-103

Межбюджетные отношения

Устойчивость бюджетов субъектов Российской Федерации при изменении макроэкономических факторов

Александр Николаевич Дерюгин

ORCID: 0000-0003-0748-168X

Старший научный сотрудник лаборатории исследований бюджетной политики, РАНХиГС (РФ, 119571, Москва, пр. Вернадского, 82); старший научный сотрудник центра межбюджетных отношений, Научно-исследовательский финансовый институт Министерства финансов РФ (РФ, 127006, Москва, Настасьинский пер., 3, стр. 2).
E-mail: deryugin@ranepa.ru

Ольга Владимировна Сучкова

ORCID: 0000-0003-3378-9426

Младший научный сотрудник лаборатории исследований бюджетной политики, РАНХиГС (РФ, 119571, Россия, Москва, пр. Вернадского, 82); старший преподаватель кафедры математических методов анализа экономики, МГУ им. М. В. Ломоносова (РФ, 119234, Москва, ул. Ленинские Горы, 1, стр. 46).
E-mail: suchkova-ov@ranepa.ru

Аннотация

В статье рассматривается влияние темпов роста ВРП, а также изменения нефтяных цен и валютного курса на устойчивость бюджетов субъектов Российской Федерации за период 2005–2019 годов. Оценки даются в разрезе регионов с учетом отраслевой структуры их ВРП. Тестируется гипотеза о том, что реакция первичного бюджетного сальдо на изменение макроэкономических переменных зависит от размера долга региона. Для проверки гипотез оценивается функция фискальной реакции с использованием двунаправленной модели с фиксированными эффектами и динамической модели на панельных данных. На основе результатов расчетов делается вывод об отсутствии бюджетной устойчивости по критерию реакции первичного сальдо бюджета на накопление долга в предыдущем периоде в регионах со специализацией в сельском хозяйстве и в регионах с формирующейся экономикой. В то же время добывающие и обрабатывающие регионы, а также регионы без ярко выраженной специализации демонстрируют значимую положительную фискальную реакцию, то есть их бюджеты классифицируются как устойчивые. Во всех субъектах Федерации, кроме регионов с формирующейся экономикой, наблюдается положительная реакция первичного бюджетного сальдо на рост нефтяных цен, не зависящая от величины регионального долга. Реакция на изменение валютного курса (ослабление национальной валюты) отрицательная в среднем по регионам, в то время как нет значимого отклика первичного сальдо бюджета на изменение темпов роста ВРП. Робастность результатов протестирована с помощью оценки альтернативных спецификаций модели. Выводы исследования могут быть использованы в рекомендациях по повышению устойчивости региональных бюджетов к внешним макроэкономическим шокам и возможной разработке бюджетных правил на субнациональном уровне.

Ключевые слова: региональные бюджеты, макроэкономические параметры, бюджетная политика, долговая устойчивость, панельная регрессия.

JEL: H72, H74, C23.

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

Статья поступила в редакцию в апреле 2022 года

Ekonomicheskaya Politika, 2022, vol. 17, no. 5, pp. 78–103 DOI: 10.18288/1994-5124-2022-5-78-103

Fiscal Federalism

Sustainability of Russia's Regional Budgets When Subjected to Macroeconomic Shocks

Aleksandr N. Deryugin

ORCID: 0000-0003-0748-168X

Senior Researcher, Laboratory for Budget Policy Studies, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration;[a] Senior Researcher, Center for Intergovernmental Relations, Financial Research Institute of the Ministry of Finance of the Russian Federation,[b] deryugin@ranepa.ru

Olga V. Suchkova

ORCID: 0000-0003-3378-9426

Research Assistant, Laboratory for Budget Policy Studies, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration;[a] Senior Lecturer, Faculty of Economics, Lomonosov Moscow State University,[c] suchkova-ov@ranepa.ru

[a] 82, Vernadskogo pr., Moscow, 119571, Russian Federation
[b] 3, str. 2, Nastas'inskiy per., Moscow, 127006, Russian Federation
[c] 1, str. 46, Leninskie Gory ul., Moscow, 119234, Russian Federation

Abstract

The article examines the effect of growth rates for gross regional product (GRP) and of fluctuations in oil prices and currency exchange on the sustainability of Russia's regional budgets from 2005 to 2019. Sustainability estimates for various regions are calculated with the sectoral structure of their GRPs taken into account. The hypothesis that the response of the primary budget balance to changes in macroeconomic variables depends upon the amount of a region's debt is also explored. In order to test that hypothesis, a fiscal reaction function is arrived at using both a two-way fixed effects model and also a dynamic model on panel data. The results demonstrate that regions specializing in agriculture and those with emerging economies exhibit relatively weak fiscal sustainability when sustainability is judged by how the accumulation of debt during the previous period affects the primary budget balance. However, regions with extractive and manufacturing industries, as well as those without obvious specialization, have a significant positive fiscal reaction, which indicates that their budgets are sustainable. The primary budget balance reacts positively to increasing oil prices regardless of the amount of regional debt in any of the regions, except for the regions with emerging economies. The response to changes in the exchange rate (currency depreciation) is negative for all regions on average, while there is no significant response in the primary budget balance to changes in GRP growth rates. The robustness of these results is tested by evaluating alternative specifications for models. The findings of the study can be useful in making recommendations for improving the resilience of regional budgets when faced with external macroeconomic shocks or with the possible development of fiscal rules at the subnational level.

Keywords: regional budgets, macroeconomic parameters, budget policy, debt sustainability, panel regression.

JEL: H72, H74, C23.

Acknowledgements

The article was prepared as part of the RANEPA state-commissioned research program.

Article submitted April 2022

Введение

В статье рассматривается вопрос об оценке устойчивости бюджетов субъектов Российской Федерации к макроэкономическим изменениям с учетом отраслевой структуры ВРП.

В условиях кризиса, начавшегося в 2020 году, а также ввиду увеличения размера госдолга Российской Федерации представляется необходимым оценить устойчивость бюджетов субъектов РФ к макроэкономическим изменениям, учитывая опыт реагирования на мировой финансовый и экономический кризис 2008–2009 годов, а также кризис 2014–2016 годов, вызванный падением цен на энергоносители и экономическими санкциями в отношении России. Чтобы минимизировать последствия внешних шоков, органам власти необходимо понимать, как те или иные изменения влияют на уровень бюджетных доходов и расходов, какими ресурсами они будут располагать и какие меры предпринимать в случае реализации негативных сценариев.

Источниками волатильности могут служить риски государственных доходов, такие как изменение цен на нефть [Alexeev, Chih, 2021], циклические спады экономики, риски государственных расходов [Акиндинова и др., 2016], зависящие от отраслевой структуры экономики регионов, а также риски со стороны колебаний валютного курса.

Существует ряд подходов к оценке бюджетной устойчивости. Так, в [Михайлова, Тимушев, 2020] строится интегральный индекс бюджетной устойчивости, которая поддерживается низким уровнем регионального долга. Отмечается необходимость учитывать стабильность и структуру налоговой нагрузки, а также макроиндикаторы.

Теоретически обоснованным, непосредственно следующим из уравнения межвременно́го бюджетного ограничения государства, и интерпретируемым подходом к оценке бюджетной устойчивости признана функция фискальной реакции по методике Бона [Bohn, 1998]. Некоторые авторы [Михайлова, Тимушев, 2020] относят ее к критерию долговой устойчивости (предполагающему исполнение долговых обязательств без риска отказа от их исполнения в будущем и более узкому, чем бюджетная устойчивость, которая учитывает взаимосвязи между параметрами бюджета). В этом подходе критерием устойчивости является значимый положительный коэффициент при лаге долга в регрессии с первичным сальдо бюджета в качестве зависимой переменной. То есть после эпизодов роста долговой нагрузки должен следовать рост профицита (или снижение дефицита) первичного сальдо бюджета.

Подобная базовая спецификация оценивалась ранее на уровне стран [Burger et al., 2011; Checherita-Westphal, Žďárek, 2017; Ghosh et al., 2013], а также была адаптирована для анализа региональных данных рядом российских авторов [Алехин, 2019a; 2019b; Сучкова, Чемис, 2019].

В [Алехин, 2019b] дается средняя для всех регионов оценка устойчивости за 2006–2017 годы и делается вывод об отсутствии бюджетной устойчивости регионов. Однако разнородность субъектов Федерации позволяет говорить о возможности различной реакции бюджетов на изменение макроэкономических параметров. В [Сучкова, Чемис, 2019] учитывается гетерогенность реакции региональных бюджетов по степени их дотационности. Для развитого кластера выявлен положительный значимый отклик первичного сальдо бюджета на накопленный долг, в то время как для среднего и зависимого кластеров вывод о бюджетной устойчивости сделать нельзя.

Значимая роль трансфертов из федерального бюджета для устойчивости бюджетов регионов также отмечается в [Климанов, Михайлова, 2021].

С точки зрения экономической теории [Wildasin, 1997] в случае недопроизводства общественных благ регионами недостающее финансирование поступает из федерального бюджета, в первую очередь наиболее крупным регионам, для которых создаются мягкие бюджетные ограничения. Применительно к российским регионам наличие мягких бюджетных ограничений нашло подтверждение в работе [Синельников-Мурылев и др., 2006]: в начале 2000-х кредиторская задолженность значимо положительно влияла на объем федеральной финансовой помощи.

В [Табах, Андреева, 2015] приводится типологизация регионов по размеру и структуре долга, выделены сбалансированные и высокорисковые регионы, а также регионы с нерыночной структурой долга, характеризующиеся высокой долей бюджетных кредитов, создающих мягкие бюджетные ограничения и, следовательно, возможности для оппортунистического поведения региональных властей.

В настоящем исследовании в функцию фискальной реакции, которая оценивает фактический отклик первичного сальдо бюджета в ответ на накопление долга, помимо традиционно учитываемых факторов включаются показатели макроэкономических изменений. Кроме того, для дополнительной проверки влияния мягких бюджетных ограничений на бюджетную устойчивость региона учитываются показатели трансфертозависимости и структуры государственного долга. Оценки приводятся для групп регионов, выделенных по отраслевой структуре ВРП (доле добы-

вающей, обрабатывающей промышленности и сельского хозяйства в ВРП), а также по ВРП на душу населения.

1. Гипотезы и методология исследования

Бюджетная устойчивость оценивается с помощью фискальной функции реакции по тесту Бона [Bohn, 1998]. Базовая спецификация выводится из межвременно́го бюджетного ограничения государства:

$$pb_{it} = const + \alpha pb_{it-1} + \beta debt_{it-1} + X_{it}^{T}\gamma + \mu_i + d_t + \upsilon_{it}, \quad (1)$$

где pb_{it} — отношение первичного (без учета расходов на обслуживание долга) баланса бюджета i-го региона к ВРП в период t, pb_{it-1} — лагированное значение зависимой переменной, отношение первичного (без учета расходов на обслуживание долга) баланса i-го региона к ВРП в период $t-1$, $debt_{it-1}$ — отношение долга (регионального и муниципального за вычетом бюджетных кредитов муниципалитетам) i-го региона в период $t-1$ к ВРП, X_{it}^{T} — вектор контрольных переменных, μ_i — фиксированные эффекты региона, d_t — фиксированные эффекты времени, υ_{it} — вектор случайных ошибок, α, β, γ — оцениваемые коэффициенты модели.

Из оценки функции фискальной реакции можно сделать вывод о бюджетной устойчивости, если реакцией на накопление долга регионом является снижение дефицита (рост профицита) бюджета, то есть если коэффициент β при лаге долга является значимым и положительным.

Ожидаемые результаты (гипотезы).

1. Структура экономики региона и зависимость от трансфертов влияют на бюджетную устойчивость.
2. Реакция сальдо бюджета на накопление долга гетерогенна по структуре долга (доле бюджетных кредитов, которые создают мягкие бюджетные ограничения).
3. Первичное сальдо бюджета (рост профицита или снижение дефицита при приросте ВРП) положительно реагирует на изменение цен на нефть как для регионов в среднем, так и для регионов с преобладанием добывающей отрасли в структуре ВРП.
4. Реакция сальдо бюджета региона различна в периоды роста цен на нефть и их падения.
5. Реакция первичного баланса бюджета на изменение со стороны темпов роста ВРП положительная.

6. Реакция первичного баланса бюджета на изменение валютного курса (ослабление рубля) отрицательная.

Источниками данных за 2005–2019 годы послужили материалы Федерального казначейства, Министерства финансов, ЕМИСС, Банка России. По причине недостаточной длины рядов данных из рассмотрения исключены следующие регионы: Чеченская Республика, Республика Крым, г. Севастополь.

Условные обозначения показателей (зависимой и контрольных переменных), которые далее будут использоваться в эконометрических моделях, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Обозначение показателей в эконометрических моделях

Table 1

Designation of Indicators in Econometric Models

Обозначение	Расшифровка показателя
pbtoGRP, pbtoGRP_1	Зависимая переменная (отношение первичного — без учета расходов на обслуживание долга — баланса региона к ВРП) в периоды t и $t-1$
debttoGRP_1	Отношение долга региона в период $t-1$ к ВРП. Показатель рассчитан как сумма регионального и муниципального долга за вычетом бюджетных кредитов муниципалитетам из регионального бюджета (во избежание двойного счета)
Selo	Доля сельского хозяйства в ВРП. Переменная необходима для учета структуры экономики региона
Selnasel	Доля сельского населения в регионе. Альтернативная переменная для учета структуры экономики региона
Dob	Доля добывающей промышленности в ВРП. Переменная необходима для учета структуры экономики региона
transf	Рассчитывается как отношение трансфертов за вычетом субвенций к доходам региона за вычетом субвенций. Отражает трансфертозависимость региона
Credit	Доля бюджетных кредитов в региональном долге. Переменная необходима для учета возможных мягких бюджетных ограничений
Exp	Отношение экспорта региона к ВРП. Показатель экспорта (по данным ЕМИСС) взят в миллионах долларов и переведен в рубли с учетом валютного курса, среднего в период t
dt1, …, dt15	Фиктивные переменные соответствующих временны́х периодов
ld_oil	Темп прироста цены на нефть марки *Brent*. Рассчитан как логарифмическая разность цены на нефть в периоды t и $t-1$. Отражает изменение нефтяных цен (что соответствует риску государственных доходов)
debtldoil	Произведение долга региона (% к ВРП) и темпа прироста цен на нефть. Переменная включается для проверки гипотезы о разной реакции на цены на нефть с учетом исходного размера регионального долга
debtoilrost	Произведение долга региона (% к ВРП) и положительного темпа прироста цен на нефть (для периодов с отрицательными значениями эта переменная равна нулю). Переменная включена для проверки гипотезы о разной реакции сальдо на рост и падение цен на нефть

Окончание таблицы 1

Обозначение	Расшифровка показателя
debtoilspad	Произведение долга региона (% к ВРП) и отрицательного темпа прироста цен на нефть (для периодов с положительными значениями эта переменная равна нулю). Переменная включена для проверки гипотезы о разной реакции сальдо на рост и падение цен на нефть
ld_GDPreal	Темп прироста реального ВРП. Рассчитан как логарифмическая разность в периоды t и $t-1$ и отражает изменение темпов роста (риск государственных доходов)
ld_kurs	Темп прироста валютного курса (руб./долл.). Рассчитан как логарифмическая разность в периоды t и $t-1$ и отражает изменение валютного курса. Рост показателя означает ослабление рубля

Для регионов России характерна высокая неоднородность структуры экономики, вследствие чего возможны разные реакции на макроэкономические изменения. Чтобы учесть гетерогенность реакции регионов на накопление долга и макроэкономические изменения, регионы разбиваются на группы исходя из структуры ВРП по классификации, построенной в работе [Айвазян и др., 2016] (табл. 2).

Таблица 2

Состав кластеров по классификации Айвазяна

Table 2

Composition of Clusters According to Ayvazyan's Classification

Название и номер кластера	Состав кластера
1. Регионы со специализацией в добывающей промышленности	Архангельская обл., Республика Коми, Тюменская обл., Ханты-Мансийский АО, Ямало-Ненецкий АО, Кемеровская обл., Сахалинская обл., Томская обл., Республика Саха (Якутия), Удмуртская Республика, Чукотский АО, Республика Татарстан, Оренбургская обл.
2. Регионы со специализацией в обрабатывающей промышленности	Калужская обл., Республика Башкортостан, Омская обл., Новгородская обл., Липецкая обл., Нижегородская обл., Челябинская обл., Владимирская обл., Вологодская обл., Свердловская обл., Тульская обл., г. Санкт-Петербург
3. Регионы с формирующейся экономикой	Республика Калмыкия, Еврейская АО, Республика Алтай, Республика Ингушетия, Республика Дагестан, Республика Тыва, Камчатский край, Магаданская обл., Амурская обл., Забайкальский край, Республика Хакасия, Мурманская обл.
4. Регионы со специализацией в сельском хозяйстве	Карачаево-Черкесская Республика, Ростовская обл., Приморский край, Орловская обл., Кабардино-Балкарская Республика, Воронежская обл., Краснодарский край, Псковская обл., Тамбовская обл., Брянская обл., Ставропольский край, Алтайский край, Республика Адыгея, Курганская обл., Республика Северная Осетия — Алания
5. Регионы со специализацией смешанного типа	Астраханская обл., Белгородская обл., Волгоградская обл., г. Москва, Ивановская обл., Иркутская обл., Калининградская обл., Кировская обл., Костромская обл., Красноярский край, Курская обл., Ленинградская обл., Московская обл., Новосибирская обл., Пензенская обл., Пермский край, Республика Бурятия, Республика Карелия, Республика Марий Эл, Республика Мордовия, Рязанская обл., Самарская обл., Саратовская обл., Смоленская обл., Тверская обл., Ульяновская обл., Хабаровский край, Чувашская Республика, Ярославская обл.

Источник: [Айвазян и др., 2016].

Поскольку авторы [Айвазян и др., 2016] проводили расчеты по данным 2009–2013 годов, посредством тестов Уэлча[1] на равенство средних в двух выборках была проведена проверка гипотезы о том, что для двух периодов (2009–2013 и 2005–2019 годов) структура экономики значимо не различается в среднем в рассматриваемых группах. Тест Уэлча был выбран как аналог *t*-критерия Стьюдента для выборок, дисперсии в которых не равны. Результаты расчетов *p*-значений для тестов приведены в табл. 3.

Таблица 3

P-значения для теста Уэлча на равенство средних для кластеров

Table 3

P-Values for the Welch Test for Equality of Means Among Clusters

Кластер	Показатель (доли единицы)			
	Доля сельского хозяйства в ВРП	Доля добывающей промышленности в ВРП	Доля обрабатывающей промышленности в ВРП	Доля торговли в ВРП
1. Регионы со специализацией в добывающей промышленности	0,990	0,735	0,838	0,176
2. Регионы со специализацией в обрабатывающей промышленности	0,855	0,7947	0,764	0,153
3. Регионы с формирующейся экономикой	0,963	0,4364	0,993	0,310
4. Регионы со специализацией в сельском хозяйстве	0,353	0,9595	0,284	0,009
5. Регионы со специализацией смешанного типа	0,967	0,663	0,945	0,171

На основе проведенных расчетов можно утверждать, что выделенные группы регионов сохранили свою специализацию, за исключением доли торговли в ВРП для группы регионов с сельскохозяйственной специализацией: она снизилась с 17,9 до 14,8%. Таким образом, для данных за период 2005–2019 годов допустимо применять ту же классификацию регионов и производить расчеты для выделенных кластеров.

Выбор метода эконометрической оценки обусловлен структурой данных. Несмотря на то что в модель включается лаг зависимой переменной (необходим в базовой спецификации функции фискальной реакции, поскольку следует из межвременно́го бюджетного ограничения), в качестве основных оцениваются двунаправленные модели с фиксированными эффектами (TWFE), поскольку из-за структуры доступных данных (82 региона за 15 периодов 2005–2019 годов) при оценке обобщенным разност-

[1] Описание теста приведено в работе [Мастицкий, Шитиков, 2014. С. 130].

ным методом моментов GMM Ареллано — Бонда модель содержит слишком большое (сопоставимое с количеством регионов) число инструментов. Оценки обобщенным методом моментов приводятся для демонстрации робастности полученных результатов.

Оценки бюджетной устойчивости по методике Бона даются для полной выборки регионов и для каждого кластера. Для каждой выборки оценивались по две модели в базовой постановке — с включением фиктивных переменных времени и без них. Фиктивные переменные времени необходимо учитывать в подобной модели, поскольку они позволяют явно контролировать внешние изменения, одновременно происходящие для всех регионов. В модель включаются фиктивные переменные времени от *d*2 до *d*15 — фиктивная переменная первого периода исключается во избежание совершенной мультиколлинеарности. По результатам оценок регрессий для всех моделей без фиктивных переменных времени информационные критерии Акаике и Шварца ниже, чем для моделей с фиктивными переменными.

Однако указанные модели не позволяют корректно учитывать макроэкономические изменения цен на нефть и валютного курса, а их влияние включается в коэффициенты при фиктивных переменных времени. Поэтому для полной выборки регионов и для каждого кластера оценивается вторая модель — без фиксированных эффектов времени, но с включением показателей темпов прироста цены на нефть, темпов прироста реального ВРП и темпов прироста валютного курса.

2. Результаты

Результаты расчетов (табл. 4) показывают, что в среднем по регионам за период 2005–2019 годов можно сделать вывод о бюджетной устойчивости. Об этом говорит значимый положительный коэффициент при лагированном значении регионального долга. Иначе говоря, наблюдается рост профицита или сокращение дефицита в ответ на накопление долга в предыдущем периоде. Этот результат отличен от полученного в [Алехин, 2019b] по причине выбора иного показателя долговой нагрузки и различий в спецификации регрессий. В нашем исследовании он рассчитан как сумма регионального и муниципального долга за вычетом бюджетных кредитов муниципалитетам в долях от ВРП, в то время как в [Алехин, 2019b] берется темп роста отношения долга региона к его ВРП.

Что касается реакции на риски со стороны доходов бюджета, прирост нефтяных цен положительно влияет на сальдо бюджета. Однако нет значимой разницы в реакции сальдо бюджета на изменение цен на нефть при разных размерах регионального долга.

Об этом свидетельствует незначимый коэффициент при переменной *debtldoil* (произведение долга региона (в % к ВРП) и темпов прироста цен на нефть). Изменение темпов роста реального ВРП не оказывает влияния на бюджетный баланс, а изменение валютного курса (ослабление рубля) оказывает на него отрицательное влияние, как и доля экспорта в ВРП. Лаг первичного сальдо бюджета не всегда значим, то есть нет связи с дефицитом или профицитом предыдущего периода.

Таблица 4

Результаты оценок функции фискальной реакции для полной выборки регионов

Table 4

Estimated Fiscal Response Function for All Regions Sampled

Показатель в модели	Модель с фиксированными эффектами для всех регионов с фиктивными переменными времени	Модель с фиксированными эффектами для всех регионов с макроэкономическими переменными
Константа	–0,024** (0,011)	–0,037** (0,007)
debttoGRP_1	0,437** (0,194)	0,447** (0,142)
Selo	0,000 (0,000)	0,0001* (0,000)
Dob	0,076** (0,032)	0,085** (0,030)
transf	–0,001 (0,003)	0,003 (0,003)
debtldoil	–0,028 (0,089)	–0,039 (0,079)
Exp	–0,013* (0,007)	–0,012* (0,006)
pbtoGRP_1	0,226 (0,153)	0,266** (0,127)
ld_oil		0,021** (0,005)
ld_kurs		–0,021** (0,006)
ld_GRPreal		0,006 (0,007)
Фиктивные переменные времени	Включены	Не включены
Скорректированный R^2	0,439	0,381

Примечания: 1. В скобках указаны кластеризованные по регионам стандартные ошибки оценок коэффициентов. 2. Уровни значимости коэффициентов: * — коэффициент значим на 10-процентном уровне, ** — коэффициент значим на 5-процентном уровне.

Имеет значение структура ВРП, что дополнительно подтверждает необходимость оценок для кластеров субъектов РФ, выделенных на основе отраслевой структуры. Для проверки устойчивости результатов, а также для сравнения полученных выше оценок

с реакцией сальдо бюджета без учета и с учетом изменений отдельных показателей, а также без включения лага сальдо бюджета для полной выборки регионов оценены дополнительные модели (табл. 5).

Таблица 5

Результаты оценок функции фискальной реакции с учетом влияния отдельных макропоказателей для полной выборки регионов

Table 5

Estimated Fiscal Response Function Incorporating the Effect of Macroeconomic Indicators on All Regions Sampled

Показатель в модели	Модель без внешних факторов	Модель без внешних факторов без лага сальдо бюджета	Модель с нефтяными ценами	Модель с ВРП	Модель с валютным курсом
Константа	–0,002 (0,009)	–0,003 (0,009)	–0,058** (0,016)	0,002 (0,022)	0,028 (0,022)
pbtoGRP_1	–0,058* (0,032)		0,223 (0,145)	0,215 (0,140)	0,215 (0,144)
debttoGRP_1	0,102* (0,059)	0,110* (0,059)	0,424** (0,178)	0,410** (0,171)	0,420** (0,188)
Selo	–0,000 (0,001)	–0,000 (0,001)	0,000 (0,000)	–0,011 (0,006)	–0,011* (0,006)
Dob	0,034 (0,035)	0,034 (0,035)	0,075** (0,032)	0,073** (0,029)	0,075** (0,032)
transf	0,009 (0,007)	0,008 (0,007)	–0,001 (0,003)	–0,001 (0,003)	–0,002 (0,003)
ld_oil			0,126** (0,028)		
debtoilrost			–0,005 (0,248)		
debtoilspad			–0,093 (0,144)		
Exp			–0,013* (0,008)	–0,011 (0,006)	–0,011* (0,006)
Ld_GDPreal				0,006 (0,005)	0,006 (0,005)
Ld_kurs					0,032** (0,006)
Число наблюдений	1046	1046	1046	1046	1046
Скорректированный R^2	0,049	0,046	0,441	0,441	0,447

Примечания: 1. В скобках указаны кластеризованные стандартные ошибки оценок коэффициентов. 2. Уровни значимости коэффициентов: * — коэффициент значим на 10-процентном уровне, ** — коэффициент значим на 5-процентном уровне.

Выводы относительно бюджетной устойчивости сохраняются: в среднем для российских регионов за период 2005–2019 годов она имеет место (также с учетом изменений макропараметров коэф-

фициент при лаге долга растет по сравнению с базовой моделью). Лаг первичного сальдо бюджета незначим, то есть нет его связи с первичным дефицитом или профицитом предыдущего периода. Прирост нефтяных цен положительно влияет на сальдо бюджета, однако нет значимой разницы в реакции сальдо бюджета на изменения нефтяных цен при разных размерах регионального долга в периоды роста и спада цен на нефть, о чем свидетельствуют незначимые коэффициенты при переменной *debtoilrost* (произведение долга региона (в % к ВРП) и положительного темпа прироста цен на нефть) и *debtoilspad* (произведение долга региона (в % к ВРП) и отрицательного темпа прироста цен на нефть). Динамика темпов роста ВРП не оказывает влияния на первичный бюджетный баланс. Значимы оказались коэффициенты при показателях отраслевой структуры ВРП, что дополнительно подтверждает необходимость аналогичных оценок для отдельных кластеров субъектов РФ, выделенных на основе отраслевой структуры.

Результаты оценки моделей для кластера регионов со специализацией в добывающей промышленности приведены в табл. 6.

Таблица 6

Результаты оценок функции фискальной реакции для регионов со специализацией в добывающей промышленности

Table 6

Estimated Fiscal Response Function for Extractive Regions

Показатель в модели	Модель с фиксированными эффектами для регионов со специализацией в добывающей промышленности с фиктивными переменными времени	Модель с фиксированными эффектами для регионов со специализацией в добывающей промышленности с переменными макропараметров
Константа	–0,058** (0,025)	–0,046 (0,028)
debttoGRP_1	0,935** (0,184)	0,872** (0,177)
Selo	–0,000 (0,002)	–0,002 (0,002)
Dob	0,084 (0,073)	0,032 (0,100)
transf	0,004 (0,009)	0,015** (0,005)
debtldoil	0,003 (0,063)	–0,016 (0,059)
Exp	–0,028** (0,005)	–0,025** (0,005)
ld_oil		0,022** (0,005)
ld_GRPreal		0,009 (0,019)

Окончание таблицы 6

Показатель в модели	Модель с фиксированными эффектами для регионов со специализацией в добывающей промышленности с фиктивными переменными времени	Модель с фиксированными эффектами для регионов со специализацией в добывающей промышленности с переменными макропараметров
ld_kurs		0,055 (0,035)
pbtoGRP_1	0,601** (0,093)	0,591** (0,119)
Фиктивные переменные времени	Включены	Не включены
Скорректированный R^2	0,805	0,785

Примечания: 1. В скобках указаны кластеризованные стандартные ошибки оценок коэффициентов. 2. Уровни значимости коэффициентов: * — коэффициент значим на 10-процентном уровне, ** — коэффициент значим на 5-процентном уровне.

Как видно из табл. 6, для регионов со специализацией в добывающей промышленности за период 2005–2019 годов можно сделать вывод о бюджетной устойчивости (то есть о более вероятном улучшении первичного бюджетного баланса в ответ на накопление долга в предыдущем периоде).

Кроме того, можно сделать вывод о последовательности бюджетной политики во времени: коэффициент при лаге первичного сальдо бюджета положительный и значимый, то есть если в предыдущем периоде был профицит, то в текущем также более вероятен профицит.

Изменение нефтяных цен положительно влияет на первичное сальдо бюджета, что совпадет с результатом по полной выборке регионов. При этом нет значимой разницы в реакции сальдо на нефтяные цены при разных размерах регионального долга, о чем свидетельствует незначимый коэффициент при переменной *debtldoil*.

Динамика ВРП и валютного курса не оказывают значимого влияния.

Для проверки устойчивости результатов и сравнения полученных выше оценок с реакцией сальдо бюджета с учетом и без учета макропараметров, а также без включения лага сальдо бюджета для выборки регионов со специализацией в добывающей промышленности оценены дополнительные модели аналогично расчетам для полной выборки регионов. Для кластера № 1 (регионы со специализацией в добывающей промышленности) результаты робастны.

Результаты аналогичных моделей для кластера регионов со специализацией в обрабатывающей промышленности (кластера № 2) приведены в табл. 7.

Таблица 7

Результаты оценок функции фискальной реакции для регионов со специализацией в обрабатывающей промышленности

Table 7

Estimated Fiscal Response Function for Manufacturing Regions

Показатель в модели	Модель с фиксированными эффектами для регионов со специализацией в обрабатывающей промышленности с фиктивными переменными времени	Модель с фиксированными эффектами для регионов со специализацией в обрабатывающей промышленности с макроэкономическими переменными
Константа	0,010 (0,010)	–0,019 (0,017)
debttoGRP_1	0,215 ** (0,064)	0,204** (0,057)
Selo	0,001 (0,001)	0,000 (0,002)
Dob	0,297 (0,404)	0,676 (0,878)
transf	–0,004 (0,007)	–0,006 (0,004)
Exp	–0,027 (0,015)	0,004 (0,039)
debtldoil	0,279** (0,105)	0,220** (0,086)
pbtoGRP_1	0,209** (0,090)	0,639** (0,141)
ld_oil		0,015** (0,005)
ld_kurs		–0,034** (0,007)
ld_GRPreal		0,015 (0,015)
Фиктивные переменные времени	Включены	Не включены
Скорректированный R^2	0,644	0,448

Примечания: 1. В скобках указаны кластеризованные стандартные ошибки оценок коэффициентов. 2. Уровни значимости коэффициентов: * — коэффициент значим на 10-процентном уровне, ** — коэффициент значим на 5-процентном уровне.

Как видно из табл. 7, в среднем по регионам со специализацией в обрабатывающей промышленности за период 2005–2019 годов можно сделать вывод о бюджетной устойчивости. Об этом говорит значимый положительный коэффициент при лагированном значении регионального долга. Иначе говоря, наблюдается рост профицита или сокращение дефицита в ответ на накопление долга в предыдущем периоде.

Кроме того, лаг первичного сальдо бюджета положительно значим, то есть если в предыдущем периоде был профицит, то в текущем также более вероятен профицит. Рост нефтяных цен положительно влияет на сальдо бюджета.

В отличие от результатов в среднем по всем регионам и по кластеру с добывающими регионами в модели для кластера обрабатывающих регионов присутствует значимая реакция первичного сальдо бюджета на изменение цен на нефть при разных размерах регионального долга, о чем свидетельствует значимый положительный коэффициент при переменной *debtldoil*. Чем выше региональный долг, тем сильнее реакция бюджета на его накопление.

Динамика реального ВРП не оказывает влияния на первичный баланс, а изменение валютного курса оказывает отрицательное влияние.

Аналогично предыдущей выборке для кластера № 2 (регионы со специализацией в обрабатывающей промышленности) оцениваются альтернативные спецификации моделей, которые подтверждают робастность результатов по большинству показателей (табл. 7).

Таблица 8

Результаты оценок функции фискальной реакции для регионов с формирующейся экономикой

Table 8

Estimated Fiscal Response Function for Regions With Emerging Economies

Показатель в модели	Модель с фиксированными эффектами для регионов с формирующейся экономикой с фиктивными переменными времени	Модель с фиксированными эффектами для регионов с формирующейся экономикой с макроэкономическими переменными
Константа	–0,016 (0,011)	–0,028** (0,005)
debttoGRP_1	0,010 (0,158)	–0,019 (0,147)
Selo	–0,000 (0,000)	–0,000 (0,000)
Dob	0,062 (0,040)	0,100** (0,030)
transf	0,049** (0,020)	0,045 (0,028)
Exp	0,062* (0,030)	0,104** (0,035)
debtldoil	0,142 (0,114)	0,107 (0,113)
pbtoGRP_1	–0,109** (0,023)	–0,124** (0,023)
ld_oil		–0,006 (0,010)
ld_kurs		–0,027* (0,014)

Окончание таблицы 8

Показатель в модели	Модель с фиксированными эффектами для регионов с формирующейся экономикой с фиктивными переменными времени	Модель с фиксированными эффектами для регионов с формирующейся экономикой с макроэкономическими переменными
ld_GRPreal		0,001 (0,011)
Фиктивные переменные времени	Включены	Не включены
Скорректированный R^2	0,443	0,335

Примечания: 1. В скобках указаны кластеризованные стандартные ошибки оценок коэффициентов. 2. Уровни значимости коэффициентов: * — коэффициент значим на 10-процентном уровне, ** — коэффициент значим на 5-процентном уровне.

Как видно из табл. 8, для регионов с формирующейся экономикой в среднем за период 2005–2019 годов однозначный вывод о наличии бюджетной устойчивости сделать нельзя, что следует из незначимого коэффициента при лаге регионального долга. Кроме того, лаг первичного сальдо бюджета отрицательно значим, что говорит об обратной реакции первичного сальдо на его лагированное значение.

В отличие от всех остальных групп регионов для кластера № 3 значимое положительное влияние на сальдо бюджета оказывает показатель зависимости от трансферов (*transf*), рассчитанный как отношение трансфертов за вычетом субвенций к доходам региона за вычетом субвенций.

Исходя из полученных результатов можно сделать вывод, что эта группа регионов принципиально отличается от остальных кластеров. Изменение нефтяных цен, а также динамика ВРП не влияют на первичное сальдо бюджета, а изменение валютного курса оказывает на него отрицательное влияние. Кроме того, отсутствует значимая разница в реакции сальдо на изменение нефтяных цен при разных размерах регионального долга. Об этом свидетельствует незначимый коэффициент при переменной *debtldoil*.

Регионы с формирующейся экономикой (кластер № 3) неоднородны по отраслевой структуре: доля добывающей промышленности колеблется от 0,1 до 40% ВРП, а доля сельского хозяйства и рыболовства — от 0,4 до 23% ВРП. Это обусловливает необходимость включения показателей отраслевой структуры экономики региона в регрессии, несмотря на то что указанные показатели уже были использованы для кластеризации субъектов РФ. Регионы из кластера № 3 обладают также различными уровнями долговой нагрузки — от 0 до 13% ВРП.

По дополнительным моделям для этого кластера были получены оценки реакции первичного сальдо бюджета как без учета

изменений макропараметров, так и с их учетом. Эти оценки показали робастность результатов по большинству показателей. Во-первых, сохраняется вывод об отсутствии бюджетной устойчивости, отрицательной зависимости сальдо от профицита или дефицита предыдущего периода, а также о наличии зависимости от трансфертов. Во-вторых, при отдельном рассмотрении изменение нефтяных цен также не влияет на сальдо бюджета и нет значимой разницы между периодами роста и падения цен на нефть.

Аналогичные наборы моделей оценены для кластера регионов со специализацией в сельском хозяйстве и рыболовстве (табл. 9). В среднем по регионам со специализацией в сельском хозяйстве

Таблица 9

Результаты оценок функции фискальной реакции для регионов со специализацией в сельском хозяйстве и рыболовстве

Table 9

Estimated Fiscal Response Function for Specialization in Agriculture and Fisheries

Показатель в модели	Модель с фиксированными эффектами для регионов со специализацией в сельском хозяйстве и рыболовстве с фиктивными переменными времени	Модель с фиксированными эффектами для регионов со специализацией в сельском хозяйстве и рыболовстве с макроэкономическими переменными
Константа	–0,046** (0,018)	–0,035* (0,018)
debttoGRP_1	0,198 (0,178)	0,200 (0,179)
Selo	0,002** (0,001)	0,002** (0,001)
Dob	0,094 (0,514)	0,082 (0,502)
transf	–0,003 (0,012)	–0,003 (0,012)
debtldoil	0,002 (0,147)	0,005 (0,159)
ld_oil	0,031** (0,010)	
ld_kurs	0,022 (0,020)	
ld_GRPreal	0,014 (0,012)	
Exp	–0,007 (0,010)	–0,005 (0,010)
pbtoGRP_1	–0,244** (0,099)	–0,249** (0,100)
Фиктивные переменные времени	Не включены	Включены
Скорректированный R^2	0,502	0,495

Примечания: 1. В скобках указаны кластеризованные стандартные ошибки оценок коэффициентов. 2. Уровни значимости коэффициентов: * — коэффициент значим на 10-процентном уровне, ** — коэффициент значим на 5-процентном уровне.

и рыболовстве за период 2005–2019 годов нельзя сделать вывод о бюджетной устойчивости, что следует из незначимости коэффициента при лагированном значении регионального долга. Кроме того, лаг первичного сальдо бюджета отрицательно значим, то есть если в предыдущем периоде был профицит, то в текущем вероятнее дефицит или снижение профицита.

Для последнего кластера № 5 — регионов без выраженной специализации — результаты приведены в табл. 10.

Таблица 10

Результаты оценок функции фискальной реакции регионов со специализацией смешанного типа

Table 10

Estimated Fiscal Response Function for Regions for Mixed Specialization

Показатель в модели	Модель с фиксированными эффектами для регионов без выраженной специализации с фиктивными переменными времени	Модель с фиксированными эффектами для регионов без выраженной специализации с макроэкономическими переменными	Модель с фиксированными эффектами для регионов без выраженной специализации с подушевым ВРП ниже медианного
Константа	–0,017* (0,010)	–0,033** (0,006)	–0,016* (0,010)
debttoGRP_1	0,196** (0,089)	0,297** (0,054)	0,006 (0,009)
Selo	0,001 (0,001)	0,001 (0,001)	–0,001 (0,001)
Dob	0,029** (0,011)	0,056** (0,009)	0,009 (0,010)
transf	–0,006* (0,003)	–0,003 (0,003)	–0,007*** (0,002)
debtldoil	0,061 (0,081)	0,039 (0,081)	0,041 (0,080)
Exp	0,004 (0,010)	0,000 (0,007)	0,003 (0,012)
pbtoGRP_1	0,123 (0,097)	0,227* (0,114)	0,112 (0,099)
ld_oil		0,014** (0,006)	
ld_kurs		–0,012** (0,006)	
ld_GRPreal		–0,002 (0,007)	
Фиктивные переменные времени	Включены	Не включены	Включены
Скорректированный R^2	0,535	0,408	0,311

Примечания: 1. В скобках указаны кластеризованные стандартные ошибки оценок коэффициентов. 2. Уровни значимости коэффициентов: * — коэффициент значим на 10-процентном уровне, ** — коэффициент значим на 5-процентном уровне.

Как видно из табл. 10, для регионов без выраженной специализации из кластера № 5 за период 2005–2019 годов можно сделать вывод о бюджетной устойчивости по Бону (то есть о более вероятном росте профицита или сокращении дефицита в ответ на накопление долга в предыдущем периоде), что следует из значимого положительного коэффициента при лаге долга.

Кроме того, можно сделать вывод о последовательности бюджетной политики регионов: коэффициент при лаге первичного сальдо бюджета положительный и значимый, то есть если в предыдущем периоде был профицит, то в текущем также более вероятен профицит.

Изменение нефтяных цен положительно влияет на сальдо бюджета, что совпадет с результатом по полной выборке регионов. При этом нет значимой разницы в реакции сальдо бюджета на нефтяные цены при разных размерах регионального долга, о чем свидетельствует незначимый коэффициент при переменной *debtldoil*. Динамика ВРП не оказывает значимого влияния, а изменения валютного курса оказывают значимое отрицательное влияние.

Кроме того, для кластера № 5 характерна значимость структуры ВРП, что неудивительно: состав кластера неоднородный, к регионам со специализацией смешанного типа одновременно относятся, например, Московская область и Республика Бурятия. В связи с этим оценки приведены также для подгруппы регионов со смешанной специализацией с подушевым ВРП ниже медианного уровня по России по состоянию на 2019 год: Волгоградская, Ивановская, Кировская, Костромская, Курская, Пензенская, Рязанская, Саратовская, Смоленская, Тверская, Ульяновская области, Республика Бурятия, Республика Марий Эл, Республика Мордовия, Чувашская Республика. Результаты приведены в последнем столбце табл. 10. Функция фискальной реакции в этой подгруппе регионов не показала значимого отклика первичного баланса бюджета, таким образом, подгруппа не отвечает критерию бюджетной устойчивости.

Для проверки гипотезы о влиянии структуры государственного долга региона на бюджетную устойчивость в модель включен показатель доли бюджетных кредитов в общей сумме долга региона в качестве показателя «нерыночного» долга, который может создавать мягкие бюджетные ограничения.

Результаты оценки базовой спецификации функции фискальной реакции для полной выборки регионов представлены в табл. 11.

В базовой спецификации функции фискальной реакции с учетом структуры долга доля бюджетных кредитов не оказывает значимого влияния на изменение первичного сальдо бюджета в среднем для полной выборки регионов за рассматриваемый период.

Таблица 11

Результаты оценки функции фискальной реакции с учетом структуры регионального долга

Table 11

Estimated Fiscal Response Function in Relation to Regional Debt Structure

Показатель в модели	Модель с фиксированными эффектами для полной выборки регионов	Модель с фиксированными эффектами для регионов с формирующейся экономикой
Константа	–0,012* (0,007)	–0,016*** (0,005)
debttoGRP_1	0,081** (0,050)	–0,002 (0,015)
Selo	0,000 (0,001)	0,000 (0,001)
Dob	0,021 (0,034)	0,021 (0,034)
Cred	0,007 (0,006)	0,013** (0,0065)
transf	–0,000 (0,006)	–0,001 (0,003)
pbtoGRP_1	0,168** (0,075)	–0,090*** (0,005)
Число наблюдений	1036	167
Скорректированный R^2	0,184	0,078
Фиктивные переменные времени	Включены	Включены

Примечания: 1. В скобках указаны кластеризованные стандартные ошибки оценок коэффициентов. 2. Уровни значимости коэффициентов: * — коэффициент значим на 10-процентном уровне, ** — коэффициент значим на 5-процентном уровне.

Однако при рассмотрении отдельных групп регионов получено значимое влияние доли бюджетных кредитов в выборке регионов с формирующейся экономикой: доля бюджетных кредитов значимо положительно влияет на первичное сальдо бюджета.

Для проверки робастности результатов оценки моделей к изменению метода оценки вместо двунаправленной модели с фиксированными эффектами используем оценку для динамической панельной модели, а именно оценку обобщенным методом моментов в разностях (разностный обобщенный метод моментов Арелландо — Бонда), ввиду того что в ряде спецификаций при оценке моделей с фиксированными эффектами коэффициент при лаге зависимой переменной был значимым.

Результаты, полученные обобщенным методом моментов, для полной выборки регионов представлены в табл. 12.

Как видно из табл. 12, в среднем для полной выборки регионов сохраняется вывод о бюджетной устойчивости. Этот результат робастный во всех спецификациях модели и совпадает с результатом, полученным во всех ранее оцененных спецификациях двунаправ-

Таблица 12

Результаты оценки функции фискальной реакции для полной выборки регионов обобщенным методом моментов Ареллано — Бонда

Table 12

Estimated Fiscal Response Function Using the GMM Arellano–Bond Method for All Regions Sampled

Показатели в модели	Полная выборка регионов, ВРП	Полная выборка, валютный курс	Полная выборка, нефтяные цены
Константа	0,003*** (0,0005)	0,0004 (0,0013)	0,056** (0,028)
debttoGRP_1	0,388*** (0,065)	0,299* (0,132)	0,335*** (0,112)
Selo	0,0004 (0,0005)	–0,001 (0,001)	–0,001 (0,001)
Dob	0,163* (0,083)	0,0638 (0,068)	0,055 (0,075)
transf	0,0027 (0,002)	–0,003 (0,003)	–0,004 (0,004)
pbtoGRP_1	0,057 (0,071)	0,015 (0,040)	0,02 (0,027)
ld_oil			0,509** (0,244)
ld_GRPreal	0,009 (0,006)		
ld_kurs		–0,008* (0,004)	
Exp	–9,2*10^(-8) 5,37* 10^(-8)		
Фиктивные переменные времени	Включены	Не включены	Не включены
p-значение теста на AR(1) в остатках	0,002	0,034	0,019
p-значение теста на AR(2) в остатках	0,765	0,854	0,589
p-значение теста Саргана на сверхидентификацию ограничений	0,843	0,111	0,649
p-значение теста Вальда на совместную значимость	0,0000	0,0000	0,0000

Примечания: 1. В скобках указаны кластеризованные стандартные ошибки оценок коэффициентов. 2. Уровни значимости коэффициентов: * — коэффициент значим на 10-процентном уровне, ** — коэффициент значим на 5-процентном уровне, *** — коэффициент значим на 1-процентном уровне.

ленной модели с фиксированными эффектами. Аналогичные результаты получены для трех макроэкономических показателей. На бюджетное сальдо регионов изменение нефтяных цен оказывает значимое положительное влияние, рост реального ВРП не оказывает значимого влияния, а изменение валютного курса (ослабление рубля) оказывает значимое отрицательное влияние. Модели для оценки влияния изменения нефтяных цен и валютного курса, которые в один и тот же год принимают одинаковые значения для всех

регионов, во избежание проблемы совершенной мультиколлинеарности построены без фиктивных переменных времени.

О допустимости оценки моделей обобщенным методом моментов свидетельствуют результаты следующих тестов:

- тест на наличие автокорреляции первого порядка в остатках в трех моделях для трех макроэкономических переменных показывает наличие автокорреляции на уровне значимости 5%, а тест Ареллано на автокорреляцию второго порядка в остатках показывает ее отсутствие (*p*-значения во всех моделях больше стандартных уровней значимости);
- тест Саргана на сверхиндентификацию ограничений не отвергает гипотезу об экзогенности инструментов в моделях GMM: во всех моделях *p*-значения для этого теста выше стандартных уровней значимости;
- тест Вальда на совместную значимость переменных отвергает гипотезу о незначимости уравнения в целом: во всех моделях *p*-значения для этого теста равны нулю, что ниже стандартных уровней значимости.

Таким образом, формальные тесты дают основание считать допустимой оценку моделей обобщенным методом моментов, несмотря на слишком большое количество инструментов. Ввиду проблемы избыточного количества инструментальных переменных эти модели используются как дополнительные.

Аналогичная проверка робастности результатов сделана для пяти кластеров регионов, выделенных по отраслевой структуре экономики: со специализацией в добывающей, обрабатывающей промышленности, в сельском хозяйстве, без выраженной специализации и с формирующейся экономикой. Основные результаты для кластеров сохраняются по сравнению с результатами, полученными во всех ранее оцененных спецификациях двунаправленной модели с фиксированными эффектами. Так, для добывающих регионов и регионов со смешанным типом экономики подтверждается ранее полученный результат о бюджетной устойчивости, а для регионов с формирующейся экономикой — о бюджетной неустойчивости.

Кроме того, сохраняются результаты для лага бюджетного сальдо: положительная зависимость для добывающих регионов и регионов смешанного типа, отрицательная — для регионов с формирующейся экономикой. В то же время результаты оценки влияния динамики валютного курса совпадают только для регионов со смешанной структурой экономики — получен значимый отрицательный отклик. Модели для оценки влияния изменения валютного курса, который в один и тот же год принимает одинаковые значения для

всех регионов, во избежание проблемы совершенной мультиколлинеарности оценены без фиктивных переменных времени.

Обобщение результатов в среднем по всем регионам, а также по всем пяти кластерам регионов с разной отраслевой специализацией представлено в табл. 13.

Таблица 13

Сводные результаты оценки бюджетной устойчивости в условиях изменений макроэкономических показателей

Table 13

Summary of Estimated Fiscal Sustainability in Relation to Macroeconomic Changes

Группа регионов	Реакция				
	Реакция на долг по Бону	Изменение нефтяных цен	Изменение ВРП	Изменение валютного курса	Реакция на сальдо предыдущего периода
Все регионы	Бюджетная устойчивость	Значим положительно	Не значим	Значим отрицательно	Результат неробастный
Кластер № 1. Регионы со специализацией в добывающей промышленности	Бюджетная устойчивость	Значим положительно	Не значим	Не значим	Значим положительно
Кластер № 2. Регионы со специализацией в обрабатывающей промышленности	Бюджетная устойчивость	Значим положительно	Не значим	Значим отрицательно	Значим положительно
Кластер № 3. Регионы с формирующейся экономикой	Нет реакции	Не значим	Значим положительно, результат неробастный	Значим отрицательно	Значим отрицательно
Кластер № 4. Регионы со специализацией в сельском хозяйстве	Нет реакции	Значим положительно	Не значим	Не значим	Результат неробастный
Кластер № 5. Регионы со специализацией смешанного типа	Бюджетная устойчивость	Значим положительно	Не значим	Значим отрицательно	Результат неробастный

Из сводной таблицы с результатами оценки функции фискальной реакции можно сделать вывод о бюджетной устойчивости как в среднем по всем регионам, так и для кластеров регионов со специализацией в добывающей, обрабатывающей промышленности и без выраженной специализации. Для регионов с формирующейся экономикой и сельскохозяйственных регионов подобный вывод сделать нельзя.

Изменение нефтяных цен значимо положительно влияет на первичный баланс бюджета во всех кластерах, кроме кластера с формирующейся экономикой, в то время как рост ВРП практически нигде не оказал значимого влияния.

Заключение

Эконометрическая оценка устойчивости региональных бюджетов показала, что в период 2005–2019 годов регионы демонстрировали значимую положительную реакцию первичных балансов на динамику долга, то есть региональные бюджеты в целом были устойчивыми. Кроме того, включение в регрессионную модель макроэкономических переменных позволило прийти к выводу, что на долговую устойчивость региональных бюджетов влияют динамика нефтяных цен и валютного курса.

В целом по выборке реакция сальдо первичного баланса на накопление долга не зависит от доли бюджетных кредитов. Здесь, конечно, стоит отметить, что приведенные оценки, строго говоря, не являются проверкой существования мягких бюджетных ограничений для российских регионов. Оценка практики финансовой поддержки слабых в финансовом отношении регионов федеральным центром может стать направлением отдельного исследования.

Дополнительные оценки были получены для отдельных групп регионов с различной экономической специализацией. Так, было показано, что добывающие и обрабатывающие регионы, а также регионы без выраженной специализации (как в подгруппе субъектов Федерации с более высоким ВРП на душу населения, так и в менее богатых регионах) демонстрируют значимую положительную фискальную реакцию, то есть их бюджеты устойчивы. Сельскохозяйственные регионы и регионы с формирующейся экономикой не демонстрируют значимой фискальной реакции, и в их отношении нельзя сделать однозначный вывод о долговой устойчивости региональных бюджетов. Стоит отметить, что вывод о бюджетной устойчивости для кластера со смешанным типом экономики справедлив лишь для регионов с подушевым ВРП выше медианного по России. При этом изменение нефтяных цен оказалось значимым для всех групп регионов, кроме регионов с формирующейся экономикой, а изменение валютного курса — для всех, кроме добывающих и сельскохозяйственных. Кроме того, добывающие и обрабатывающие регионы показали значимую положительную реакцию на бюджетный баланс предыдущего года; таким образом, проводимая ими в период 2005–2019 годов политика может быть охарактеризована как последовательная устойчивая. Сельскохозяйственные регионы и регионы с формирующейся экономикой

показали отрицательную реакцию, что свидетельствует об оценке этих подгрупп как проявляющих бюджетную неустойчивость.

Такие выводы, несколько отличающиеся от выводов, сделанных в работе [Алехин, 2019b], могут свидетельствовать, в частности, о том, что через систему соглашений о предоставлении выравнивающих дотаций и бюджетных кредитов в последние годы Федерации удается убедить большинство регионов проводить более жесткую бюджетную политику, чего не могла обеспечить действующая система бюджетных правил для регионов. Таким образом, можно говорить о необходимости реформирования этой системы, что обеспечило бы ее гибкость в различных фазах экономического цикла.

Литература

1. *Айвазян С. А., Афанасьев М. Ю., Кудров А. В.* Метод кластеризации регионов РФ с учетом отраслевой структуры ВРП // Прикладная эконометрика. 2016. Т. 41. № 1. С. 24–46.
2. *Акиндинова Н. В., Чернявский А. В., Чепель А. А.* Региональные бюджеты в условиях кризиса: можно ли достичь сбалансированности? // Вопросы экономики. 2016. № 10. С. 31–48.
3. *Алехин Б. И.* Бюджетная устойчивость России. Что показал тест Бона // Финансовый журнал. 2019a. № 5. С. 21–36.
4. *Алехин Б. И.* О бюджетной устойчивости регионов // Вестник РГГУ. Сер.: Экономика. Управление. Право. 2019b. № 2. С. 81–101.
5. *Климанов В. В., Михайлова А. А.* Бюджетная децентрализация в пандемию и постпандемийных условиях // Журнал Новой экономической ассоциации. 2021. № 3(51). С. 218–226.
6. Мастицкий С. Э., Шитиков В. К. Статистический анализ и визуализация данных с помощью R. 2014. https://github.com/ranalytics/r-tutorials/tree/master/Edition_2014/Book.
7. *Михайлова А. А., Тимушев Е. Н.* Бюджетная система России: насколько устойчива? // Экономический журнал ВШЭ. 2020. № 24(4). С. 572–597.
8. *Синельников-Мурылев С., Кадочников П., Трунин И., Четвериков С., Виньо М.* Проблема мягких бюджетных ограничений российских региональных властей: Консорциум по вопросам прикладных экономических исследований. М.: ИЭПП, 2006.
9. *Сучкова О. В., Чемис А. Ю.* Оценка устойчивости государственного долга регионов России // Вестник Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова. 2019. № 4. С. 72–84.
10. *Табах А. В., Андреева Д. А.* Долговые стратегии российских регионов // Вопросы экономики. 2015. № 10. С. 78–93.
11. *Alexeev M., Chih Y.-Y.* Energy Price Shocks and Economic Growth in the US: A State-Level Analysis // Energy Economics. 2021. Vol. 98(C).
12. *Bohn H.* The Behavior of U.S. Public Debt and Deficit // Quarterly Journal of Economics. 1998. Vol. 113. No 3. P. 949–963.
13. *Burger P., Stuart I., Jooste C., Cuevas A.* Fiscal Sustainability and the Fiscal Reaction Unction for South Africa. IMF Working Paper. No 11/69. 2011.
14. *Checherita-Westphal C., Žďárek V.* Fiscal Reaction Function and Fiscal Fatigue: Evidence for the Euro Area. European Central Bank Working Paper. No 2036. 2017.
15. *Ghosh A. R., Kim J., Mendoza E., Ostry J. D., Qureshi M. S.* Fiscal Fatigue, Fiscal Space and Debt Sustainability in Advanced Economies // The Economic Journal. 2013. Vol. 123. No 566. P. F4–F30.
16. *Wildasin D. E.* Externalities and Bailouts: Hard and Soft Budget Constraints in Intergovernmental Fiscal Relations. Policy Research Working Papers. No 1843. 1997.

References

1. Ayvazyan S. A., Afanasyev M. Yu., Kudrov A. V. Metod klasterizatsii regionov RF s uchetom otraslevoy struktury VRP [Clustering Methodology by Sectoral Structure of GRP for the Regions of Russian Federation]. *Prikladnaya ekonometrika [Applied Econometrics],* 2016, vol. 41, no. 1, pp. 24-46. (In Russ.)
2. Akindinova N., Chernyavsky A., Chepel A. Regional'nye byudzhety v usloviyakh krizisa: mozhno li dostich' sbalansirovannosti? [Regional Budgets During a Crisis: Is Balance Attainable?]. *Voprosy ekonomiki,* 2016, no. 10, pp. 31-48. DOI:10.32609/0042-8736-2016-10-31-48. (In Russ.)
3. Alekhin B. I. Byudzhetnaya ustoychivost' Rossii. Chto pokazal test Bona [Russia's Fiscal Sustainability. What Bohn's Test Has Revealed]. *Finansovyy zhurnal [Financial Journal],* 2019a, no. 5, pp. 21-36. DOI: 10.31107/2075-1990-2019-5-21-36. (In Russ.)
4. Alekhin B. I. O byudzhetnoy ustoychivosti regionov [On the Sustainability of Regional Fiscal Policy]. *Vestnik RGGU. Ser.: Economika. Upravlenie. Pravo [RGGU Bulletin. "Economics. Management. Law" Series],* 2019b, no. 2, pp. 81-101. DOI:10.28995/2073-6304-2019-2-81-101. (In Russ.)
5. Klimanov V. V., Mikhaylova A. A. Byudzhetnaya detsentralizatsiya v pandemiyu i post-pandemiynykh usloviyakh [Fiscal Decentralization Under Pandemic and Post-Pandemic Conditions]. *Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii [Journal of the New Economic Association],* 2021, no. 3(51), pp. 218-226. DOI:10.31737/2221-2264-2021-51-3-11. (In Russ.)
6. Mastitsky S. E., Shitikov V. K. Statisticheskiy analiz i vizualizatsiya s pomoshch'yu R [Statistical Analysis and Data Visualization with R], 2014. https://github.com/ranalytics/r-tutorials/tree/master/Edition_2014/Book.
7. Mikhaylova A., Timushev E. Byudzhetnaya sistema Rossii: naskol'ko ustoychiva? [Russia's Budgetary System: How Sustainable Is It?]. *Ekonomicheskyy zhurnal VShE [HSE Economic Journal],* 2020, no. 24(4), pp. 572-597. DOI:10.17323/1813-8691-2020-24-4-572-597. (In Russ.)
8. Sinelnikov-Murylev S., Kadochnikov P., Trunin I., Chetverikov S., Vigneault M. *Problema myagkikh byudzhetnykh ogranicheniy rossiyskykh regional'nykh vlastey [The Problem of Soft Budget Constraints for Russian Regional Governments].* Moscow, Institute for the Economy in Transition, 2006. (In Russ.)
9. Suchkova O. V., Chemis A. Y. Otsenka ustoychivosti gosudarstvennogo dolga regionov Rossii [Estimated Sustainability of Russian Regional Debt]. *Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta im. G. V. Plekhanova [Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics],* 2019, no. 4, pp. 72-84. DOI:10.21686/2413-2829-2019-4-72-84. (In Russ.)
10. Tabakh A., Andreeva D. Dolgovye strategii rossiyskikh regionov [Debt Strategies of Russian Regions]. *Voprosy ekonomiki,* 2015, no. 10, pp. 78-93. DOI:10.32609/0042-8736-2015-10-78-93. (In Russ.)
11. Alexeev M., Chih Y.-Y. Energy Price Shocks and Economic Growth in the US: A State-Level Analysis. *Energy Economics,* 2021, vol. 98(C). DOI:10.1016/j.eneco.2021.105242.
12. Bohn H. The Behavior of U.S. Public Debt and Deficit. *Quarterly Journal of Economics,* 1998, vol. 113, no. 3, pp. 949-963. DOI:/10.1162/003355398555793.
13. Burger P., Stuart I., Jooste C., Cuevas A. Fiscal Sustainability and the Fiscal Reaction Unction for South Africa. *IMF Working Paper,* no. 11/69, 2011.
14. Checherita-Westphal C., Žďárek V. Fiscal Reaction Function and Fiscal Fatigue: Evidence for the Euro Area. *European Central Bank Working Paper,* no. 2036, 2017.
15. Ghosh A. R., Kim J., Mendoza E., Ostry J. D., Qureshi M. S. Fiscal Fatigue, Fiscal Space and Debt Sustainability in Advanced Economies. *The Economic Journal,* 2013, vol. 123, no. 566, pp. F4-F30. DOI:10.1111/ecoj.12010.
16. Wildasin D. E. Externalities and Bailouts: Hard and Soft Budget Constraints in Intergovernmental Fiscal Relations. *Policy Research Working Papers,* no. 1843, 1997. DOI:10.1596/1813-9450-1843.

Экономическая политика. 2022. Т. 17. № 5. С. 104–145 DOI: 10.18288/1994-5124-2022-5-104-145

Промышленность

Выявление факторов дефолтов компаний обрабатывающей промышленности

Ольга Александровна Бекирова

ORCID: 0000-0001-8769-5922

Младший научный сотрудник лаборатории прикладных макроэкономических исследований Института прикладных экономических исследований, РАНХиГС (РФ, 117517, Россия, Москва, пр. Вернадского, 82)
E-mail: bekirova-oa@ranepa.ru

Андрей Витальевич Зубарев

ORCID: 0000-0003-2945-5271

Кандидат экономических наук, заведующий лабораторией прикладных макроэкономических исследований Института прикладных экономических исследований, РАНХиГС (РФ, 117517, Москва, пр. Вернадского, 82)
E-mail: zubarev@ranepa.ru

Аннотация

Работа посвящена анализу факторов банкротств российских компаний обрабатывающей промышленности (в том числе в разрезе подотраслей) за период 2012–2020 годов. В качестве эконометрического инструментария для моделирования вероятности банкротств компаний использована логистическая регрессия. Устойчивость компаний столь важной и масштабной области особенно значима в кризисные периоды, когда большое число дефолтов может повлечь необходимые меры экономической политики по поддержке отрасли. Особенностью исследования является следующее. Ввиду отсутствия стандартизированной базы, содержащей даты начала процедур банкротства в отношении российских компаний, авторы самостоятельно конструируют эту базу. Это делается на основе информации, которую предоставляет система данных о компаниях СПАРК. В отличие от большинства работ настоящая статья предлагает учитывать не только юридическую процедуру банкротства, но и экономические причины несостоятельности компаний. Эти причины можно выявить на основе финансовой отчетности. Таким образом, фактически вводится расширенное определение банкротства, которое позволяет учесть большее число наблюдений за счет случаев, когда компания испытывает финансовые затруднения, но не проходит юридическую процедуру банкротства. Согласно полученным результатам финансовые показатели рентабельности, ликвидности и деловой активности играют значимую роль в объяснении вероятности дефолта российских компаний обрабатывающей промышленности. Особое внимание уделено тому, как на вероятность банкротства, определяемого двумя способами (простым и расширенным), влияют факторы корпоративного управления и структуры собственности. Во-первых, учет этих показателей привел к увеличению прогнозной силы моделей в обоих случаях. Во-вторых, оказалось, что эти показатели устойчиво значимо коррелируют с вероятностью банкротства с учетом причин экономической несостоятельности. Значимость в моделях с простым определением наблюдается не для всех подотраслей. Среди результатов есть наблюдение, что совмещение роли владельца и управленца увеличивает устойчивость компании, а слишком высокие доли владения увеличивают вероятность банкротства.

Ключевые слова: банкротство, российские компании, вероятность дефолта, логистическая регрессия, корпоративное управление.

JEL: C25, C51, G32, G33, G34, L60.

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

Статья поступила в редакцию в июне 2022 года

Ekonomicheskaya Politika, 2022, vol. 17, no. 5, pp. 104–145 DOI: 10.18288/1994-5124-2022-5-104-145

Industry

Factors Leading to Default by Russian Manufacturing Companies

Olga A. Bekirova

ORCID: 0000-0001-8769-5922

Junior Researcher, Laboratory of Applied Macroeconomic Research, Institute of Applied Economic Research, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration,[a] bekirova-oa@ranepa.ru

Andrey V. Zubarev

ORCID: 0000-0003-2945-5271

Cand. Sci. (Econ.), Head of the Laboratory of Applied Macroeconomic Research, Institute of Applied Economic Research, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration,[a] zubarev@ranepa.ru

[a] 82, Vernadskogo pr., Moscow, 119571, Russian Federation

Abstract

This study analyzes factors influencing the bankruptcy of companies in the Russian manufacturing industry during the period from 2012 to 2020. Logistic regression was used as an econometric tool for modelling the probability of default by companies. Because there was no standardized database indicating the dates when bankruptcy proceedings for Russian companies commenced, that information had to be obtained independently by the authors from data provided by the SPARK system. Both legal bankruptcy proceedings and the economic reasons for a company's insolvency, which can be ascertained from financial statements, are treated as a dependent variable. This approach in effect broadens the definition of bankruptcy by permitting a greater number of data points derived from instances in which a company is in financial difficulties but does not go through a legal bankruptcy procedure. The results indicate that financial indicators of profitability, liquidity and business activity play a significant role in explaining the probability of default by Russian manufacturing companies. Two definitions (simple and extended) are applied to corporate governance and ownership structure in order to assess their impact on the probability of bankruptcy. One result is that including these indicators increases the predictive power of the models under either definition. A second outcome is that these indicators have a consistent and significant correlation with the probability of bankruptcy when the causes of economic insolvency are examined. However, that significance is not evident for all sub-sectors of manufacturing in models which apply a simple definition of default. Combining ownership with management tends to increase a company's stability, but extremely large concentrations of share ownership increase the probability of bankruptcy.

Keywords: Russian companies, bankruptcies, probability of default, logistic regression, corporate governance.

JEL: C25, C51, G32, G33, G34, L60.

Acknowledgements

The article was produced as part of the RANEPA state-commissioned research programme.

Article submitted June 2022

Введение

Банкротства компаний оказывают негативное воздействие как локально (на управляющих, акционеров и работников), так и в более широком плане — на контрагентов (включая банки и другие вовлеченные в бизнес-процессы предприятия). Как следствие, многочисленные банкротства компаний могут нанести урон экономике в целом за счет крупных материальных потерь и роста безработицы. Это особенно актуально в кризисные периоды. Массовые банкротства могут потребовать принятия мер экономической политики для снижения социальных и экономических рисков. Поэтому необходим мониторинг ситуации с банкротствами компаний и понимание природы происходящих банкротств. Особый интерес представляет обрабатывающая промышленность, которая вносит наибольший вклад в ВВП среди секторов экономики. Выявлению индикаторов дефолта в этом секторе и посвящено настоящее исследование.

В работе использованы годовые данные из базы СПАРК-Интерфакс за период с 2012 по 2020 год[1]. Особенность исследования заключается в том, что помимо простого определения дефолта, учитывающего нахождение компании в стадии процедуры банкротства, использовалось расширенное определение, учитывающее дефолт по экономическим причинам, когда средств компании не хватает на покрытие долгов, однако процедура юридического банкротства не начата.

Следует отметить, что не все фирмы, испытывающие серьезные финансовые проблемы, проходят через процедуру банкротства. В 2020 году одной из мер поддержки российской экономики в условиях кризиса, вызванного пандемией коронавирусной инфекции COVID-19, стало введение моратория на банкротство. Использование предложенного в работе расширенного определения банкротства компании позволяет нивелировать эффект моратория.

В статье представлен обзор литературы по тематике банкротств компаний с целью выявления факторов для дальнейшего эконометрического анализа, подробно описана процедура формирования выборки. Проведена эмпирическая оценка вероятностных моделей банкротств российских компаний обрабатывающей промышленности в целом и для отдельных подотраслей. В заключение приведены экономические интерпретации полученных результатов и сформулированы выводы.

[1] https://spark-interfax.ru/.

1. Обзор литературы

Начиная с основополагающих работ [Altman, 1968; Beaver, 1966] тема прогнозирования банкротств фирм и определения влияющих на банкротство факторов активно изучается в научной литературе. В работе [Beaver, 1966] представлен одномерный подход дискриминантного анализа для оценки индивидуальных отношений между данными финансовой отчетности и дефолтами фирм. В исследовании [Altman, 1968] подход расширен до многомерного дискриминантного анализа, что позволило оценить взаимосвязь между дефолтом и набором финансовых характеристик. Автор проанализировал влияние на вероятность дефолта предприятий следующих финансовых показателей: отношения работающего капитала к активам, нераспределенной прибыли к активам, прибыли до вычета процентов и налогов (EBIT) к активам, рыночной стоимости капитала к обязательствам и продаж к активам. Используя метод множественного дискриминантного анализа, Эдвард Альтман получил формулу для показателя банкротства Z-score и предложил использовать этот показатель для разделения фирм на банкротов и небанкротов.

Джеймс Олсон стал одним из первых, кто использовал логистическую регрессию для оценки вероятности банкротства фирмы [Ohlson, 1980]. В дальнейшем этот эконометрический инструментарий стал использоваться повсеместно. Согласно полученным в статье Олсона результатам значимыми оказались четыре показателя из финансовой отчетности: размер фирмы в терминах логарифма активов (снижает вероятность дефолта), отношение совокупных обязательств к совокупным активам (увеличивает вероятность дефолта), результативность фирмы, измеренная как отношение чистой прибыли к активам и отношение выручки от основной деятельности к совокупным обязательствам (снижает вероятность дефолта), и показатель ликвидности — отношение оборотного капитала к совокупным активам (снижает вероятность дефолта). В работе [Lohmann, Ohliger, 2019] на выборке из немецких компаний за период с 2000 по 2017 год утверждается, что существует значимая нелинейная взаимосвязь вероятности банкротства фирмы с ее долей капитала в активах, рентабельностью и темпами роста продаж.

Помимо показателей финансовой и бухгалтерской отчетности в качестве объясняющих часто используют также макроэкономические показатели. Так, в работе [Virolainen, 2004] полученные результаты свидетельствуют в пользу наличия значимой корреляции между долей дефолтов по отношению к совокупному числу компаний и ключевыми макроэкономическими показателями:

ВВП (годовыми темпами роста и отклонением от тренда), процентными ставками (12-месячными ставками денежного рынка) и корпоративной задолженностью (отношением совокупного долга в индустрии к добавленной стоимости индустрии).

Похожее на предыдущее исследование проведено в [Nehrebrecka, 2021]. Автором оценена модель с макроэкономическими переменными, в которой в качестве зависимой переменной выступала доля дефолтов. Использовались следующие макроэкономические показатели: темп роста ВВП, номинальная процентная ставка, ИПЦ, реальный эффективный валютный курс (REER). Эти макропеременные оказались статистически значимыми.

Среди исследований, посвященных банкротствам российских компаний, можно выделить работу [Тотьмянина, 2011]. В ней проведена оценка факторов, влияющих на вероятность банкротства корпоративных заемщиков банков. В этом исследовании под дефолтом понимается ситуация просрочки или отказа от исполнения обязательств по облигациям (купонов на срок более семи дней, номинальной стоимостью — более тридцати дней). В работе рассматривается период 2006–2010 годов. За это время 36 компаний объявили дефолт по выплате своих долговых обязательств. На основе характеристик компаний-банкротов автор выбирает компании-аналоги — принадлежащие одной отрасли, со схожим размером активов, оперирующие в одном регионе. Таким образом, в выборку попали 72 компании. В качестве объясняющих переменных использовались показатели бухгалтерской отчетности. В финальную модель логистической регрессии попали следующие объясняющие переменные: коэффициент обеспеченности запасов и затрат собственным оборотным капиталом, коэффициент абсолютной ликвидности, коэффициент маневренности (показывает, какая часть капитала приходится на ликвидные активы компании) и коэффициент оборачиваемости запасов (сколько выручки генерирует единица запасов компании). Согласно полученным результатам все переменные значимо снижают вероятность дефолта компании, а наибольший эффект имеют показатели маневренности и абсолютной ликвидности.

В статье [Сальников и др., 2012] проведено стресс-тестирование компаний реального сектора. Под дефолтом авторы понимают начало процедуры банкротства. Анализируемый период банкротств — с 2007 по 2011 год. В исследовании рассматривались крупные и средние компании промышленности и сельского хозяйства. Помимо стандартных финансовых показателей в качестве объясняющих переменных использовались доли компаний в отраслевом выпуске. Согласно полученным результатам вероятность дефолта снижают следующие показатели: чистая рента-

бельность активов, ликвидность, чистая кредиторская задолженность. Чем выше доля в выпуске продукции на локальном рынке, тем выше вероятность дефолта компании. На основе полученных эмпирических оценок сделан вывод, что у открытых акционерных обществ и компаний с государственной формой собственности вероятность дефолта выше.

Статья [Демешев, Тихонова, 2014] посвящена моделированию и прогнозированию дефолтов российских компаний в следующих отраслях: обрабатывающего производства, операций с недвижимостью, оптовой и розничной торговли, а также строительства. Авторы учитывают случаи как вынужденной, так и добровольной ликвидации предприятий. В отличие от большинства работ, в которых выборка ограничивается крупными компаниями, авторы рассматривают предприятия среднего и малого размера. Размер компании определялся по двум критериям — численности сотрудников и объему выручки. Период, за который взяты данные, ограничивается 2011–2012 годами. Для всех проанализированных отраслей получились схожие результаты. Авторы приходят к выводу, что включение возраста компании, дамми-переменных на отрасль и федеральный округ вдобавок к стандартному набору финансовых показателей увеличивает прогнозные свойства моделей. Согласно полученным результатам наиболее важными финансовыми показателями для большинства рассматриваемых отраслей оказались коэффициенты рентабельности, финансового рычага и ликвидности.

В работе [Донец, Могилат, 2017] выполнен анализ влияния долговой нагрузки на вероятность банкротства российских предприятий в добывающей и обрабатывающей промышленности, а также электроэнергетической отрасли. Исследование проведено на выборке, охватывающей период с 2006 по 2014 год. Авторы делают вывод, что чем больше отношение прибыли или выручки компании к ее долговым обязательствам, тем выше финансовая устойчивость компании.

В статье [Рыбалка, 2018] исследуется вопрос о влиянии факторов на вероятность образования «дыры» в капитале компаний обрабатывающей промышленности. Рассматривается период с 2011 по 2015 год. «Дыра» в капитале означает превышение обязательств над активами; ее наличие, как правило, приводит к банкротству или реструктуризации. Автор объясняет такой выбор зависимой переменной тем, что наличие «дыры» в капитале с высокой вероятностью указывает на финансовые проблемы компании. В качестве объясняющих переменных используются различные балансовые показатели, а также переменные, характеризующие корпоративное управление. К числу последних отно-

сятся дамми-переменная, отражающая, является ли генеральный директор собственником, число совладельцев компании, максимальная доля владения в структуре собственности, форма собственности компании и организационно-правовая форма. Полученные результаты свидетельствуют, что, во-первых, переменные корпоративного управления значимо коррелируют с вероятностью возникновения «дыры» в капитале компании, а во-вторых, их включение увеличивает прогнозные свойства моделей. Согласно полученным результатам вероятность возникновения «дыры» в капитале ниже у компаний, генеральные директора которых являются их совладельцами. В отличие от других стран (в особенности развитых экономик) для России факт совмещения роли владения и управления играет положительную роль для компаний. Другой результат: чем больше число совладельцев (ниже концентрация собственности), тем ниже вероятность образования «дыры» в капитале.

В исследовании [Карминский, Рыбалка, 2018] продолжен анализ возникновения «дыр» в капитале компаний обрабатывающей промышленности в тот же период. Помимо упомянутых переменных авторы рассматривают влияние отраслевых ожиданий руководителей на вероятность появления «дыры» в капитале предприятий. Получен результат, в соответствии с которым образование «дыры» отрицательно коррелирует с индексом предпринимательской уверенности, который использовался в качестве прокси-показателя отраслевых ожиданий. Это означает, что чем выше отраслевые ожидания (выше значение индекса), тем ниже вероятность наличия у фирмы проблем. Авторы интерпретируют этот результат следующим образом: топ-менеджмент может в некотором смысле предвидеть негативные рыночные условия в своей отрасли.

Из анализа литературы можно сделать вывод о существовании значительного пласта зарубежных работ на тему прогнозирования дефолтов компаний. Во многих классических, а также современных работах по указанной тематике в качестве объясняющих переменных используются показатели бухгалтерской и финансовой отчетности. Исследователями показано, что между дефолтами в корпоративном секторе и ключевыми макроэкономическими факторами, включая ВВП, процентные ставки и корпоративную задолженность, существует значимая корреляция. Несмотря на то что отечественных исследований по теме заметно меньше, для российских компаний тоже оценено влияние финансовых показателей, места фирмы в отрасли и переменных, характеризующих структуру управления и концентрацию собственности на вероятность банкротства компании.

Особенностью настоящей работы является следующее. Ввиду отсутствия стандартизированной базы, содержащей даты начала процедуры банкротства в отношении российских компаний, мы самостоятельно конструируем ее на основе информации, которую предоставляет система СПАРК. Мы предлагаем учитывать не только юридическую процедуру банкротства, но и экономические причины несостоятельности компаний. Эти причины могут быть выявлены на основе финансовой отчетности. Введение такого расширенного определения банкротства позволяет учесть большее число наблюдений за счет случаев, когда компания испытывает финансовые затруднения, но не проходит юридическую процедуру банкротства.

2. Сбор данных и методология исследования

В настоящем исследовании использованы годовые данные по российским компаниям обрабатывающей промышленности из базы данных СПАРК-Интерфакс за период с 2012 по 2020 год. На первом этапе из выборки исключались наблюдения, для которых по всем показателям отсутствовали данные. Так, из порядка 500 тыс. компаний в выборке остались 300 тыс. На следующем этапе проводилась предобработка данных, включавшая удаление дубликатов, уточнение дат дефолтов обанкротившихся компаний, исключение из выборки компаний-филиалов (то есть имеющих следующие организационно-правовые формы: филиалы юридических лиц, структурные подразделения обособленных подразделений юридических лиц, представительства юридических лиц, обособленные подразделения юридических лиц). Также были исключены компании, которые существовали менее года.

Случаи реорганизации компаний не включались в выборку, поскольку сложно установить, по каким причинам в той или иной компании произошла реорганизация (из-за финансовых проблем или это было независимое корпоративное решение). Далее было важно исключить самые мелкие и самые крупные компании. Исключались компании со средней за период существования выручкой менее 1 млн руб., а также компании со среднесписочным числом сотрудников менее двух человек включительно. Были удалены из выборки и крупнейшие компании, у которых отклонение от медианной выручки по подотраслям превышало отметку в 100 раз (что составило порядка 1% в каждой подотрасли).

Непосредственно перед оценкой моделей проводился контроль объясняющих балансовых переменных на наличие аномальных

значений по краям выборки (исключались 99,5-процентный и 0,5-процентный перцентили[2]). В отличие от исключения мелких и крупных компаний, мотивированного интересами исследования, контроль выбросов — больше техническая процедура.

Таким образом, в финальную выборку вошло около 150 тыс. компаний. Размер финальной выборки мог варьироваться в зависимости от используемых объясняющих факторов, поскольку для около 40% оставшихся компаний отсутствуют данные по переменным корпоративного управления (долям участия и числу владельцев).

Остановимся подробнее на используемом в работе определении дефолта компании. В литературе дефолт компании часто определяют как начало процедуры ее банкротства (например, в работах [Nehrebecka, 2021; Ohlson, 1980; Virolainen, 2004]). Процедуру банкротства могут инициировать как кредиторы, так и сама компания. Соответственно, банкротство может быть принудительным или добровольным. В нашем исследовании в выборку включаются оба варианта. После рассмотрения искового заявления о банкротстве в суде возможны следующие стадии.

1. Наблюдение — анализ финансового состояния компании, на время процедуры суд назначает временного управляющего.
2. Финансовое оздоровление — на этом этапе компания пытается восстановить свою платежеспособность и покрыть долги.
3. Внешнее управление — суд назначает внешнего управляющего, который разрабатывает план восстановления платежеспособности компании.
4. Конкурсное производство — после того как суд признает компанию банкротом, назначается конкурсный управляющий и имущество компании распродается на торгах.

При этом на каждой из стадий может быть достигнуто мировое соглашение — ситуация, когда стороны договариваются об отсутствии претензий друг к другу.

Финальным этапом становится исключение компании-банкрота из ЕГРЮЛ. Стоит отметить, что в среднем процедура банкротства занимает от шести месяцев до двух-трех лет.

В свободном доступе отсутствует стандартизированная база данных по банкротствам компаний. СПАРК указывает в качестве

[2] Для переменной «отношение логарифма выручки от продаж к медиане по подотрасли» отсечение проводилось только снизу, поскольку ранее уже было указано, каким образом было проведено ограничение сверху. Для переменных, характеризующих структуру собственности, возраст компании и среднесписочное число сотрудников, процедура исключения выборки снизу и сверху не проводилась.

дат ликвидаций недействующих компаний те дни, когда компании были исключены из ЕГРЮЛ. Для компаний со статусами «ликвидируется» и «в состоянии банкротства» доступны даты одной из стадий банкротства до исключения из ЕГРЮЛ. Для некоторых компаний СПАРК публикует дату сообщения «о намерении кредитора обратиться в суд с заявлением о банкротстве». Такое сообщение можно считать началом процедуры банкротства, однако подобная информация доступна не для всех компаний. Ввиду несоответствия информации об этапах процедуры банкротства для разных компаний в качестве даты начала процедуры банкротства для тех, у кого известна только дата исключения из ЕГРЮЛ, бралось наблюдение за год до этого события.

Другой вариант — рассмотрение совместно юридического банкротства и дефолтов, определенных на основании данных бухгалтерской отчетности. В ряде работ [Andrade, Kaplan, 1998; Barboza et al., 2017; Tinoco, Wilson, 2013; Wruck, 1990] использовалось определение несостоятельности компании, основанное на балансовых показателях. В нашем исследовании рассматривались следующие экономические причины, указывающие на наличие серьезных финансовых затруднений (что фактически означает банкротство компании):

1) поступления от текущих операций за год были меньше, чем краткосрочные обязательства (критерий 1);
2) показатель EBIT был ниже, чем проценты к уплате (критерий 2).

В первом случае считается, что у компании недостаточно средств для покрытия текущих обязательств. Вторая ситуация означает, что операционной рентабельности фирмы недостаточно для покрытия ее финансовых обязательств. Стоит отметить, что к дефолту относились случаи соблюдения критерия 1 или критерия 2, причем чаще фиксировалось соблюдение критерия 2. Для примерно 13% компаний, прошедших юридическую процедуру банкротства, один из этих критериев заранее соблюдался. В среднем лаг между появлением финансовых затруднений и началом процедуры банкротства для таких компаний составляет три года.

Если рассматривать компании, для которых соблюдался один из двух критериев, четверть из них позже проходила юридическую процедуру банкротства. Стоит пояснить, что случаи наличия финансовых затруднений рассматривались не отдельно — они добавлялись к случаям юридического банкротства или же даты юридического банкротства заменялись датами, когда начинал выполняться один из двух критериев наличия финансовых затруднений.

На рис. 1 представлено распределение компаний, претерпевших дефолт, за период с 2013 по 2020 год. Например, чуть более 3% в 2013 году (первый столбец) означает, что около 3% компаний, существовавших в 2012 году, через год (в 2013-м) начали проходить процедуру банкротства. Можно заметить, что расширенное определение дефолта (с экономическими причинами) дает большее число соответствующих наблюдений. Наиболее заметное различие между двумя определениями дефолта в 2013 и 2020 году. Это может объясняться тем, что в 2013 году институт банкротства еще не был сильно развит, а в 2020-м мораторий на банкротство стал одной из мер поддержки экономики в кризисный период.

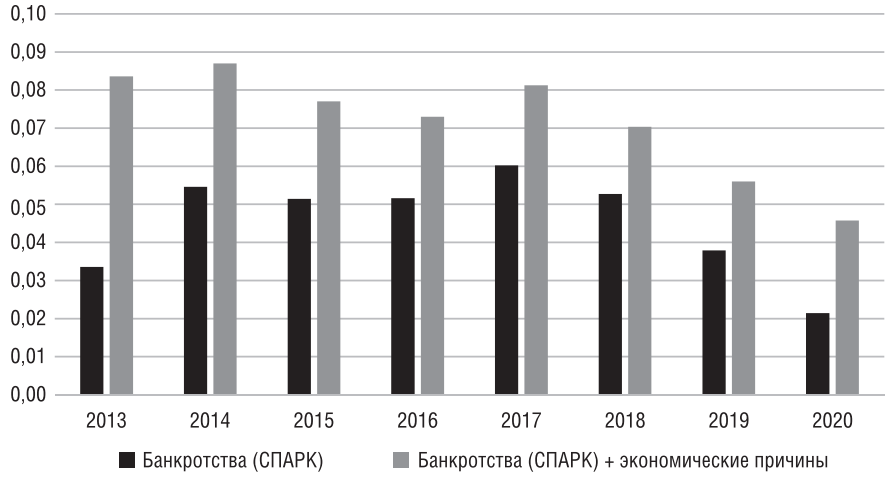


Рис. 1. **Динамика числа дефолтов по отношению к числу компаний в предыдущий год, 2013–2020 годы**

Fig. 1. **Dynamics of the Number of Defaults in Relation to the Number of Companies in the Previous Year, 2013–2020**

Построение моделей проведено с использованием логистической регрессии. Такой подход широко используется в литературе, поскольку позволяет описывать вероятность наступления бинарного исхода, что очень удобно для рассмотрения дефолта компаний. Базовая модель имеет вид:

$$P(default_{i,t+1} = 1) = \Lambda(x'_{it}\beta), \quad (1)$$

где x'_{it} — вектор объясняющих переменных, β — вектор коэффициентов, i — индекс компании, t — год.

Логистическая функция распределения имеет вид:

$$\Lambda(z) = \frac{1}{1 + exp(-z)}. \quad (2)$$

Объясняющие переменные брались с лагом в один год. Таким образом, зависимая переменная — это вероятность того, что компания обанкротится в следующем году. Поскольку оценивались дефолты с 2013 по 2020 год, объясняющие переменные брались за период с 2012 по 2019 год.

Модели строились по выборке в целом и по отдельным отраслям обрабатывающей промышленности. Их список представлен в табл. 1.

Таблица 1

Список подотраслей обрабатывающей промышленности

Table 1

Subsectors of the Manufacturing Industry

Обозначение	Код ОКВЭД 2	Описание группы
DA	10, 11, 12	Производство пищевых продуктов, напитков, табачных изделий
DB	13, 14	Текстильное и швейное производство
DC	15	Производство кожи и изделий из кожи
DD	16	Обработка древесины, производство изделий из дерева и пробки (кроме мебели)
DE	17, 18	Целлюлозно-бумажное производство и полиграфическая деятельность
DF	19	Производство кокса, нефтепродуктов
DG	20, 21	Химическое производство и производство лекарственных препаратов
DH	22	Производство резиновых и пластмассовых изделий
DI	23	Производство прочей неметаллической минеральной продукции
DJ	24, 25	Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий
DK	26	Производство компьютеров, электронных и оптических изделий
DL	27	Производство электрического оборудования
DM	28, 29, 30	Производство машин, транспортных средств и оборудования
DN	31, 32, 33	Прочие производства

На основе анализа эмпирической литературы, посвященной тематике дефолтов компаний, были выявлены основные показатели, потенциально значимые для вероятности дефолта. Условно эти показатели можно разделить на несколько групп:

- размер компании;
- рентабельность;
- ликвидность;
- деловая активность;
- индивидуальные характеристики;
- корпоративное управление.

Полный перечень переменных, использованных в качестве объясняющих, приведен в табл. 2. Перед построением моделей проверена корреляция между объясняющими переменными, корреляционная матрица объясняющих переменных содержится в табл. П1. Можно отметить только одну пару переменных с высокой корреляцией — число совладельцев компании и максимальная доля участия среди совладельцев (–0,73). Эти переменные не включались в модели вместе.

Таблица 2

Список объясняющих переменных

Table 2

Explanatory Variables

Группа	Переменная	Описание
Размер компании	*dev_revenue*	Отношение логарифма выручки от продаж к медиане по подотрасли
	workers	Среднесписочная численность сотрудников
Рентабельность	*ebit_r*	Отношение EBIT к активам
	ros	Рентабельность продаж
Ликвидность	*nwc*	Доля чистого оборотного капитала в активах
	cash_r	Доля денежных средств в активах
	liq_fast	Коэффициент быстрой ликвидности
Деловая активность	*z_a*	Доля чистой кредиторской задолженности в активах (по модулю)
	oborot	Коэффициент оборачиваемости совокупных активов
Индивидуальные характеристики	*age*	Возраст компании
	okved	Подраздел отрасли (согласно табл. 1)
Корпоративное управление	*num_owners*	Число совладельцев компании*
	max_own	Максимальная доля участия среди совладельцев
	high_ concentration	Дамми-переменная, которая равняется 1, если максимальная доля участия среди совладельцев превышает 50%
	ceo_owner	Дамми-переменная, которая равняется 1, если руководитель компании является ее совладельцем

* СПАРК предоставляет информацию по десяти крупнейшим совладельцам.

Влияние размера компании на вероятность дефолта неоднозначно. С одной стороны, ожидается, что более крупные компании являются более устойчивыми, с другой стороны, к таким компаниям приковано более пристальное внимание.

Предполагается, что рентабельность положительно сказывается на устойчивости компаний. Рентабельность указывает на то, в состоянии ли фирма покрывать свои издержки и получать положительную прибыль.

Если у компании достаточно ликвидных средств на балансе, это означает, что она в состоянии быстро и без лишних издержек

погасить долги. Причем к ликвидности относятся не только денежные средства, но и быстро реализуемые запасы товаров. Под залог ликвидных средств компания может получить кредит в банке. Предполагается, что ликвидность отрицательно коррелирует с вероятностью дефолта.

Важно рассмотреть показатели деловой активности (оборачиваемости) компании — долю чистой кредиторской задолженности (кредиторская задолженность за вычетом дебиторской) в активах и коэффициент оборачиваемости совокупных активов. Эти отношения показывают результативность компании в процессе операционного цикла. Чем быстрее оборот средств, тем меньше на каждый оборот приходится постоянных издержек и выше эффективность, следовательно, ниже вероятность дефолта. Чистая кредиторская задолженность может принимать отрицательные значения (когда дебиторская задолженность больше кредиторской), большие отрицательные значения свидетельствуют о возросших операционных рисках. Одновременно большие положительные значения указывают на высокие размеры обязательств компании, что также негативно сказывается на устойчивости. Ожидается, что чем больше абсолютное значение чистой кредиторской задолженности, тем выше вероятность дефолта компании.

Аналогично работе [Рыбалка, 2018] были рассмотрены показатели, характеризующие структуру и концентрацию собственности компании. Ситуация, когда генеральный директор является совладельцем компании, в зарубежной литературе носит название *CEO duality*. Она может двояко влиять на устойчивость компании. С одной стороны, совмещение роли владельца и управленца может способствовать единству руководства и приводить к росту эффективности; в России такая практика может быть вызвана нюансами доступа к капитальным рынкам и просто наличием определенной квалификации. С другой — *CEO duality* свидетельствует, скорее, о плохой практике корпоративного управления из-за сосредоточения власти в одних руках, что приводит к агентской проблеме. Проверка такой гипотезы поможет понять, какой из эффектов превалирует в российской экономике. Мы предполагаем, что низкая концентрация собственности (меньшая максимальная доля владения и большее число совладельцев) положительно сказывается на устойчивости компании.

3. Результаты

Перейдем к результатам на основе построенных логистических регрессий, оценивающих вероятность дефолта компании через год после даты опубликования отчетности. Модели строились как

по всей выборке в целом, так и по отдельным отраслям обрабатывающей промышленности. Во все модели включались дамми-переменные на федеральные округа.

В качестве объясняющих переменных использовались два набора факторов — балансовые и балансовые совместно с характеристиками корпоративного управления и структуры собственности. Поэтому эконометрические модели оценивались на выборке компаний, для которых имеются данные по корпоративным переменным (примерно у 40% компаний из финальной выборки они отсутствуют). Модели с балансовыми переменными также оценивались по всей финальной выборке, однако для корректности сравнения приведены результаты на усеченной выборке. Результаты, полученные на всей выборке, будут кратко проанализированы далее.

В табл. 3 приведены результаты оценивания моделей, в которых в качестве зависимой переменной выступала дамми-переменная на проведение в отношении фирмы юридической процедуры банкротства, а в качестве объясняющих использованы только финансовые показатели. Отсутствие значений в таблице означает, что переменная оказалась статистически незначимой.

На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы: размер компании значимо положительно коррелирует с вероятностью дефолта — и в терминах отклонения логарифма выручки продаж от медианы по отрасли, и в терминах количества сотрудников. Вероятно, на крупные компании среди оставшихся в выборке обращается более пристальное внимание, что выражается в большем числе аудиторских проверок (напомним, что крупнейшие компании, у которых отклонение логарифма выручки с продаж от медианы по отрасли превышало 100 раз, были исключены). При этом отклонение логарифма выручки продаж от медианы по отрасли значимо положительно коррелирует с вероятностью дефолта во всех моделях, а количество сотрудников — только в моделях для всех отраслей и для одной подотрасли — производства текстиля и изделий из кожи (DBDC).

Было проверено наличие нелинейной взаимосвязи размера компании и вероятности дефолта. Полученные результаты моделей с включением квадрата отклонения логарифма выручки с продаж от медианы по подотрасли приведены в табл. П2. Для всех отраслей показатель размера в линейном и квадратичном видах оказался значим с положительным знаком при показателе в линейном виде и с отрицательными — в квадратичном. На рис. 2 приведены графики, демонстрирующие, как при прочих равных условиях (при средних по выборке значениях остальных показателей) изменяется вероятность дефолта в зависимости от значения показателя раз-

Таблица 3

Результат оценивания финальных моделей, 2012–2019 годы (дефолты по причине юридической процедуры банкротства с 2013 по 2020 год)

Table 3

Estimates of Final Models from 2012 to 2019 (Defaults Due to Legal Bankruptcy Proceedings from 2013 to 2020)

Регрессоры	Зависимая переменная: Pr (default = 1)								
	All (1)	DA (2)	DBDC (3)	DDDE (4)	DFDGDH (5)	DI (6)	DJ (7)	DKDLDM (8)	DN (9)
dev_revenue	0,023*** (0,002)	0,021*** (0,004)	0,015* (0,008)	0,025*** (0,005)	0,024*** (0,006)	0,016** (0,007)	0,030*** (0,004)	0,020*** (0,005)	0,023*** (0,005)
ebit_r	–0,990*** (0,076)	–1,336*** (0,164)	–0,639** (0,316)	–0,750*** (0,228)	–1,125*** (0,273)	–1,305*** (0,224)	–1,137*** (0,213)	–0,549** (0,266)	–0,850*** (0,190)
ros	–0,157** (0,063)							–0,398*** (0,153)	
nwc	–0,317*** (0,056)		–0,465** (0,230)	–0,295* (0,167)				–0,452** (0,176)	–0,358** (0,158)
cash_r	–2,985*** (0,284)	–5,705*** (1,189)		–2,565*** (0,850)	–5,198*** (1,273)	–11,669*** (2,069)	–4,041*** (0,772)	–5,841*** (1,021)	0,682* (0,373)
liq_fast	–0,014** (0,007)								–0,036* (0,019)
z_a	0,331*** (0,075)					0,811*** (0,211)	0,610*** (0,184)		
oborot	–0,162*** (0,011)	–0,102*** (0,021)	–0,107*** (0,038)	–0,156*** (0,033)	–0,087*** (0,028)	–0,190*** (0,036)	–0,171*** (0,026)	–0,301*** (0,044)	–0,258*** (0,037)
workers	0,0002*** (0,0001)		0,001* (0,0003)						
age	–0,149*** (0,005)	–0,124*** (0,009)	–0,183*** (0,023)	–0,153*** (0,015)	–0,158*** (0,016)	–0,170*** (0,015)	–0,188*** (0,014)	–0,157*** (0,013)	–0,110*** (0,012)
fareast	0,239** (0,119)								

Окончание таблицы 3

Регрессоры	Зависимая переменная: Pr (default = 1)								
	All (1)	**DA (2)**	**DBDC (3)**	**DDDE (4)**	**DFDGDH (5)**	**DI (6)**	**DJ (7)**	**DKDLDM (8)**	**DN (9)**
northwest				0,313* (0,189)					0,327* (0,173)
siberia		-0,385** (0,173)							
south	0,136* (0,076)	0,234* (0,142)							–0,568* (0,297)
ural	–0,148* (0,084)	–0,615** (0,266)							
volga								–0,290* (0,163)	
Constant	–3,200*** (0,071)	–3,141*** (0,151)	–3,072*** (0,291)	–3,389*** (0,228)	–3,508*** (0,231)	–2,572*** (0,214)	–2,925*** (0,183)	–2,716*** (0,199)	–3,719*** (0,201)
R2 McFadden	0,092	0,088	0,101	0,089	0,084	0,13	0,109	0,116	0,071
AUC	0,78	0,772	0,782	0,773	0,775	0,816	0,797	0,813	0,762
Наблюдения	452 283	64 362	30 867	52 628	53 707	34 200	65 611	66 447	84 461
Log Likelihood	–12950,810	–2432,982	–671,465	–1346,859	–1269,207	–1425,814	–2126,481	–1667,357	–1829,274
AIC	25935,630	4899,963	1376,930	2727,718	2572,414	2885,627	4286,962	3368,714	3692,548

Примечания: 1. R2 McFadden — коэффициент корреляции Макфаддена, оценивающий объясняющую силу модели, AUC (Area Under Receiving Operator Curve) — площадь под кривой рабочей характеристики приемника, оценивающая точность классификации наблюдений на дефолты и их отсутствие на основе оцененной модели, Log Likelihood — значение логарифмической функции правдоподобия, AIC — значение информационного критерия Акаике для модели. 2. Уровни значимости коэффициентов: * — $p < 0{,}1$, ** — $p < 0{,}05$, *** — $p < 0{,}01$. 3. В скобках указаны стандартные ошибки оценок коэффициентов модели.

мера компании. Наклон кривых на графике соответствует предельным эффектам при соответствующем значении переменной по оси абсцисс. Для средних по размеру компаний вероятность дефолта выше, чем для мелких и крупных. При этом для наиболее крупных компаний вероятность банкротства ниже, чем для компаний, у которых выручка ниже медианы по отрасли. Можно отметить, что вероятность дефолта компаний из пищевой отрасли (DA) в среднем выше, чем из остальных отраслей. Отличается вероятность дефолта для компаний из отрасли производства прочих неметаллических минеральных продуктов (DI): во-первых, она ниже, чем для компаний из остальных отраслей, а во-вторых, для компаний с отклонением логарифма выручки от медианы по отрасли более 50 раз вероятность банкротства практически нулевая.

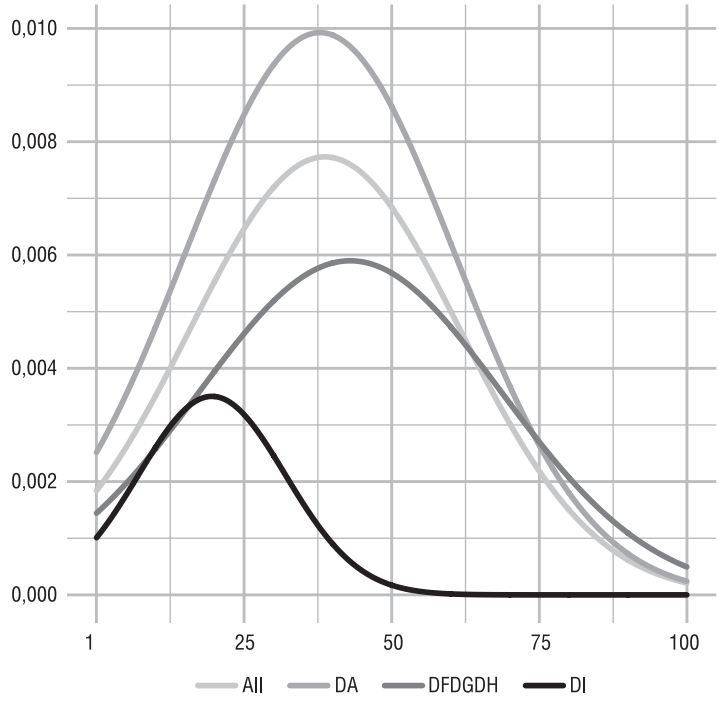


Рис. 2. **Оцененная вероятность того, что через год фирма станет банкротом по юридическому определению** (ось ординат)**, в зависимости от значений отклонения логарифма выручки с продаж от медианы по отрасли** (ось абсцисс)

Fig. 2. **Estimated Probability That a Firm Will Default (Legal Definition) Within a Year** (Y-Axis) **in Relation to the Amount of Deviation of the Logarithm of Sales Revenue from the Industry Median** (X-Axis)

Одна из переменных рентабельности, а именно отношение EBIT к активам, оказалась значимой с ожидаемым (отрицательным) знаком во всех моделях. Это свидетельствует, что более высокая

рентабельность коррелирует с более низкой вероятностью дефолта. Однако другой показатель, рентабельность продаж, оказался значим только в моделях для всей обрабатывающей промышленности и для одной ее подотрасли — машиностроительного комплекса (DKDLDM).

Доля чистого оборотного капитала в активах оказалась значима в объяснении вероятности дефолта для всей выборки и для половины подотраслей. Этот показатель отрицательно коррелирует с вероятностью дефолта. Такой результат можно рассматривать как влияние недостатка ликвидности на повышение вероятности дефолта. Доля денежных средств в активах и коэффициент быстрой ликвидности отрицательно коррелируют с вероятностью дефолта. Первый показатель устойчиво значим для всех подотраслей (за исключением текстильно-кожевенного комплекса DBDC), а второй — лишь в моделях для всей отрасли и одной подотрасли («прочих» производств DN).

Коэффициент оборачиваемости активов оказался значимым с отрицательным знаком в модели для всей выборки, значимость сохранилась и для всех моделей для отдельных отраслей. Как и ожидалось, высокие по модулю значения чистой кредиторской задолженности коррелируют с большей вероятностью дефолта компании. Результат справедлив на выборке всех компаний обрабатывающей промышленности и двух подотраслей — производства прочих неметаллических минеральных продуктов (DI) и металлургического производства и производства готовых металлических изделий (DJ).

Полученный отрицательный знак при показателе возраста компании свидетельствует в пользу того, что у более зрелых компаний вероятность дефолта ниже. Действительно, молодые компании сложнее справляются с периодами кризисов, поскольку, например, могли не успеть накопить резервные средства («подушку безопасности») или установить долгосрочные партнерские отношения.

Среди дамми-переменных на федеральные округа нельзя выделить устойчиво значимые в разрезе подотраслей. Дамми-переменная на Северо-Западный федеральный округ оказалась значимой с положительным знаком в двух подотраслях — деревообработке с бумажно-полиграфическими предприятиями и «прочих» производствах (DDDE и DN). Это означает, что вероятность дефолта компаний этих отраслей, зарегистрированных в Северо-Западном федеральном округе, в среднем выше по сравнению с зарегистрированными в Центральном федеральном

округе. По сравнению с Центральным также выше вероятность у Дальневосточного и Южного федеральных округов, однако результат справедлив лишь для всей выборки. Компании Уральского, Сибирского и Приволжского федеральных округов, наоборот, обладают более низкой вероятностью дефолта согласно результатам оценки моделей для всей обрабатывающей отрасли и ряда отдельных отраслей.

Внутривыборочный AUC моделей составил около 78% (от 76 до 82%). Это говорит о достаточно высокой прогнозной силе моделей.

Аналогичные модели были оценены для всей выборки (включая компании, у которых отсутствуют данные по корпоративным переменным). Сравнивая результаты, полученные по моделям, построенным для полной и усеченной выборок, можно сделать вывод, что стабильно значимыми оказались большинство переменных, а именно: размер компании в терминах отклонения логарифма выручки с продаж от медианы по отрасли, отношение EBIT к активам, доля денежных средств в активах, коэффициент оборачиваемости активов и возраст компании. Рентабельность продаж и чистая кредиторская задолженность по модулю оказались значимы в большем числе подотраслей. В случае оценки на полной выборке несколько отличаются результаты по дамми-переменной на федеральные округа. Так, дамми-переменная на Северо-Западный федеральный округ оказалась устойчиво значимой с положительным знаком в моделях для всех подотраслей. Оказалось, что по сравнению с Центральным выше вероятность банкротства у Приволжского и Сибирского федеральных округов, однако результат справедлив лишь для всей выборки и не сохраняется для отдельных отраслей. Компании Уральского и Южного федеральных округов, наоборот, обладают более низкой вероятностью дефолта согласно результатам моделей для всей обрабатывающей отрасли, а также для ряда отдельных отраслей.

Перейдем к анализу влияния переменных корпоративного управления на вероятность дефолта компании (по юридическому определению), его результаты приведены в табл. 4.

Добавление переменных корпоративного управления привело к следующим изменениям в полученных оценках при переменных финансовых показателей. Пропала значимость ряда переменных в моделях для всей отрасли и для подотраслей, а именно значимость рентабельности продаж и доли чистого оборотного капитала в активах. Коэффициенты доли чистой кредиторской задолженности по модулю, наоборот, стали значимы еще для двух подотраслей —

Таблица 4

Результат оценивания моделей с учетом переменных корпоративного управления, 2012–2019 годы
(дефолты по причине юридической процедуры банкротства с 2013 по 2020 год)

Table 4

Estimates of Models with Corporate Governance Variables from 2012 to 2019 (Defaults Due to Legal Bankruptcy Proceedings from 2013 to 2020)

Регрессоры	Зависимая переменная: Pr (default = 1)								
	All (1)	DA (2)	DBDC (3)	DDDE (4)	DFDGDH (5)	DI (6)	DJ (7)	DKDLDM (8)	DN (9)
dev_revenue	0,012*** (0,002)	0,013*** (0,004)		0,016*** (0,006)	0,013** (0,006)		0,019*** (0,004)		0,013** (0,006)
ebit_r	–1,086*** (0,083)	–1,444*** (0,170)	–0,743** (0,323)	–0,708*** (0,266)	–1,326*** (0,292)	–1,431*** (0,246)	–1,196*** (0,238)	–0,582** (0,296)	–0,843*** (0,211)
ros								–0,345** (0,169)	
nwc	–0,199*** (0,059)		–0,427* (0,239)						–0,317* (0,163)
cash_r	–2,479*** (0,276)	–4,821*** (1,152)		–2,062** (0,828)	–4,547*** (1,229)	–10,136*** (2,003)	–3,372*** (0,742)	–5,980*** (1,047)	0,848** (0,373)
liq_fast	–0,019*** (0,007)								–0,041** (0,020)
z_a	0,342*** (0,078)	0,298* (0,181)			0,506* (0,266)	0,615*** (0,228)	0,603*** (0,189)		
oborot	–0,129*** (0,011)	–0,087*** (0,021)	–0,091** (0,037)	–0,117*** (0,031)	–0,059** (0,027)	–0,166*** (0,036)	–0,135*** (0,025)	–0,236*** (0,043)	–0,228*** (0,036)
workers									
age	–0,154*** (0,005)	–0,129*** (0,010)	–0,197*** (0,023)	–0,154*** (0,015)	–0,162*** (0,016)	–0,180*** (0,015)	–0,183*** (0,014)	–0,161*** (0,014)	–0,120*** (0,012)
fareast									
northwest									0,316* (0,177)

Окончание таблицы 4

Регрессоры	Зависимая переменная: Pr (default = 1)								
	All (1)	**DA (2)**	**DBDC (3)**	**DDDE (4)**	**DFDGDH (5)**	**DI (6)**	**DJ (7)**	**DKDLDM (8)**	**DN (9)**
siberia		−0,328* (0,176)							0,340* (0,196)
south									−0,556* (0,298)
ural		−0,563** (0,267)							
volga					0,338* (0,177)				
ceo_owner	−1,732*** (0,050)	−1,663*** (0,125)	−1,051*** (0,194)	−1,639*** (0,150)	−1,768*** (0,167)	−2,115*** (0,171)	−1,876*** (0,122)	−1,776*** (0,145)	−1,586*** (0,126)
num_owners	0,070*** (0,023)		0,240*** (0,089)						0,226*** (0,051)
high_concentration	0,147** (0,067)								
Constant	−2,683*** (0,109)	−2,755*** (0,231)	−2,861*** (0,446)	−3,004*** (0,403)	−2,905*** (0,368)	−1,733*** (0,328)	−2,195*** (0,300)	−2,364*** (0,308)	−3,200*** (0,271)
R2 McFadden	0,142	0,133	0,126	0,137	0,135	0,198	0,169	0,168	0,116
AUC	0,831	0,821	0,81	0,825	0,833	0,87	0,845	0,857	0,813
Наблюдения	450 221	64 033	30 729	52 296	53 457	33 988	65 326	66 196	84 196
Log Likelihood	−12058,320	−2293,120	−651,922	−1247,749	−1183,335	−1286,104	−1956,854	−1541,639	−1720,691
AIC	24156,630	4626,239	1343,844	2535,498	2406,671	2612,208	3953,707	3123,278	3481,381

Примечания: 1. R2 McFadden — коэффициент корреляции Макфаддена, оценивающий объясняющую силу модели, AUC (Area Under Receiving Operator Curve) — площадь под кривой рабочей характеристики приемника, оценивающая точность классификации наблюдений на дефолты и их отсутствие на основе оцененной модели, Log Likelihood — значение логарифмической функции правдоподобия, AIC — значение информационного критерия Акаике для модели. 2. * — $p < 0{,}1$, ** — $p < 0{,}05$, *** — $p < 0{,}01$. 3. В скобках указаны стандартные ошибки оценок коэффициентов модели.

пищевой и химического комплекса (DA и DFDGDH). Для всех моделей показатель числа сотрудников стал незначим. Другой показатель размера компании, отклонение логарифма выручки продаж от медианы по отрасли, перестал значимо коррелировать с вероятностью дефолта компаний из трех подотраслей (текстильно-кожаной DBDC, минеральной DI и машиностроительной DKDLDM), до этого был получен результат, что этот показатель устойчиво значим. Пропала также значимость ряда коэффициентов при дамми-переменных на федеральные округа.

Для переменных корпоративного управления и структуры собственности были получены следующие результаты: число совладельцев оказалось значимым с положительным знаком для моделей для всей выборки и двух подотраслей: текстильного производства, включая обработку кожи (DBDC), и прочих обрабатывающих производств (DN). Такой результат означает, что чем больше участников в уставном капитале, тем выше вероятность банкротства. Однако этот вывод расходится с результатами, полученными ранее по российским компаниям [Рыбалка, 2018]. Данное расхождение может объясняться тем, что в настоящей работе рассматривалась вероятность начала юридической процедуры банкротства, а не наличия «дыры» в капитале. Мы исключили также крупнейшие компании, хотя в исследованиях, наоборот, их часто включают в анализ. Отрицательный значимый коэффициент при дамми-переменной на совмещение роли владения и управления указывает на то, что *CEO duality* играет положительную роль в устойчивости российских компаний обрабатывающей промышленности. Оказалось, что высокие доли владения (более 50%) отрицательно сказываются на устойчивости компаний, иначе говоря, у таких компаний выше вероятность банкротства. Этот результат оказался справедлив лишь для модели для всей выборки компаний обрабатывающей отрасли, что говорит о слабой устойчивости. Стоит отметить, что два последних результата согласуются с полученными ранее [Рыбалка, 2018].

На рис. 3a–3d приведены графики вероятности дефолта, оцененной по моделям из табл. 4, в зависимости от числа совладельцев компании для отраслей, в которых этот показатель оказался статистически значим. Наклон прямой соответствует размеру предельного эффекта в конкретной точке. Можно заметить, что в компаниях, где CEO не является совладельцем, вероятность банкротства выше при любом числе совладельцев. При этом вероятность банкротства значительно возрастает для компаний с числом совладельцев более пяти.

В целом можно заметить, что включение переменных корпоративного управления повысило прогнозные свойства моделей. Это

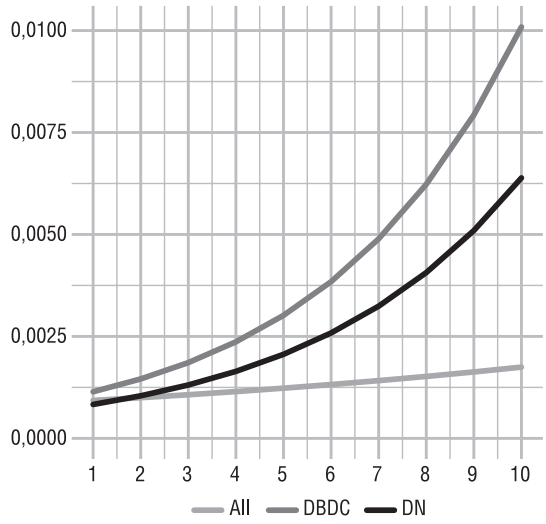


Рис. 3a. **Оцененная вероятность того, что через год фирма, в которой максимальная доля участия среди совладельцев превышает 50% и руководитель является ее совладельцем, станет банкротом по юридическому определению** (ось ординат)**, в зависимости от числа совладельцев компании** (ось абсцисс)

Fig. 3a. **Estimated Probability That a Firm in Which the Maximum Share Participation Among Co-owners Exceeds 50% And the CEO Is Its Co-Owner Will Default (Legal Definition) Within a Year** (Y-Axis) **in Relation to the Number of Co-owners of a Company** (X-Axis)

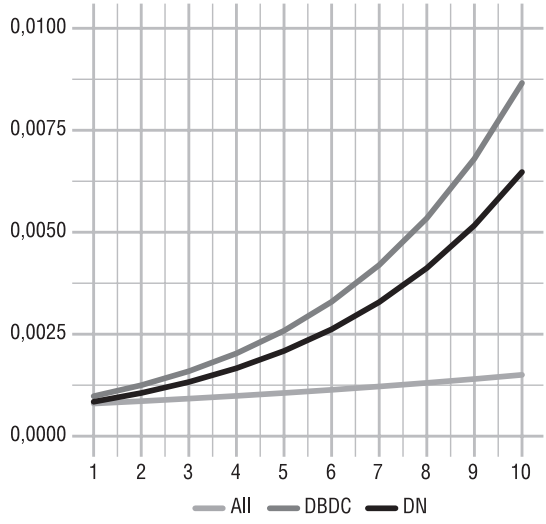


Рис. 3b. **Оцененная вероятность того, что через год фирма, в которой максимальная доля участия среди совладельцев меньше 50% и руководитель является ее совладельцем, станет банкротом по юридическому определению** (ось ординат)**, в зависимости от числа совладельцев компании** (ось абсцисс)

Fig. 3b. **Estimated Probability That a Firm in Which the Maximum Share Participation Among Co-owners is Less Than 50% And the CEO Is Its Co-owner Will Default (Legal Definition) Within a Year** (Y-Axis) **in Relation to the Number of Co-owners of a Company** (X-Axis)

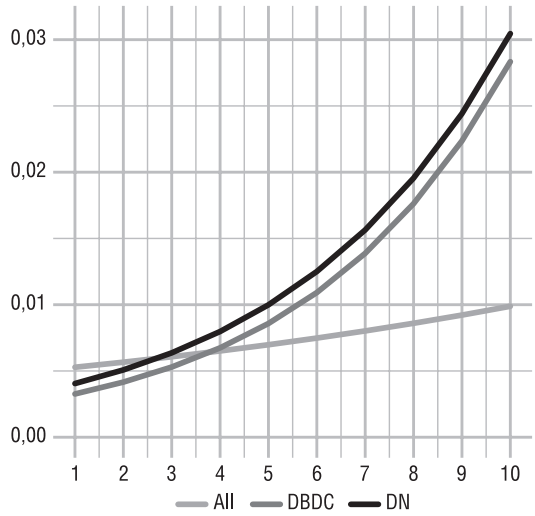


Рис. 3c. **Оцененная вероятность того, что через год фирма, в которой максимальная доля участия среди совладельцев превышает 50% и руководитель не является ее совладельцем, станет банкротом по юридическому определению** (ось ординат)**, в зависимости от числа совладельцев компании** (ось абсцисс)

Fig. 3c. **Estimated Probability That a Firm in Which the Maximum Share of Participation Among Co-owners Exceeds 50% And the CEO Is Not Its Co-owner Will Default (Legal Definition) Within a Year** (Y-Axis) **in Relation to the Number of Co-owners of the Company** (X-Axis)

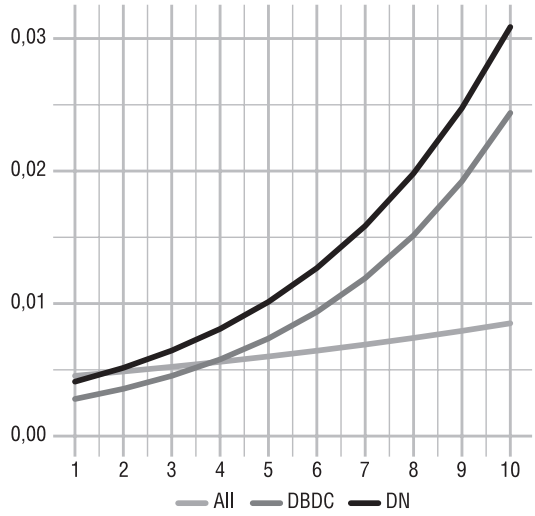


Рис. 3d. **Оцененная вероятность того, что через год фирма, в которой максимальная доля участия среди совладельцев меньше 50% и руководитель не является ее совладельцем, станет банкротом по юридическому определению** (ось ординат)**, в зависимости от числа совладельцев компании** (ось абсцисс)

Fig. 3d. **Estimated Probability That a Firm in Which the Maximum Share Participation Among Co-owners Is Less Than 50% And the CEO Is Not Its Co-owner Will Default (Legal Definition) Within a Year** (Y-Axis) **in Relation to the Number of Co-owners of the Company** (X-Axis)

отражается в более высоком показателе AUC — 81–87% против 76–82% в моделях, где эти переменные не учитывались. Объясняющая способность моделей также выросла, судя по коэффициенту корреляции Макфаддена.

Теперь рассмотрим модели, в которых в качестве зависимой переменной выступала дамми-переменная на банкротство как по юридической процедуре, так и по экономическим причинам. Начнем с финансовых показателей. Полученные результаты приведены в табл. 5.

Можно заметить, что в отличие от рассмотрения банкротств лишь по юридической процедуре показатели размера компании как в терминах отклонения логарифма выручки продаж от медианы по отрасли, так и в терминах количества сотрудников оказались значимыми для всех моделей. Как и в проанализированных выше результатах, рост этого показателя коррелирует с более высокой вероятностью банкротства.

Аналогично получен результат о наличии значимой корреляции с вероятностью дефолта размера компании в квадратичном виде. Эти результаты приведены в табл. П3.

Показатель чистого оборотного капитала оказался значимым с отрицательным знаком (для всех отраслей за исключением DFDGDH и DI), что согласуется с предыдущими результатами (табл. 3). Все три показателя ликвидности: доля денежных средств в активах, коэффициент быстрой ликвидности и чистая кредиторская задолженность (по модулю) — оказались значимыми с отрицательными знаками в модели для всей обрабатывающей отрасли и для большинства моделей по подотраслям. Этот результат свидетельствует о том, что бóльшие запасы ликвидности коррелируют с низкой вероятностью банкротства компании. При этом в отличие от результатов, полученных с использованием в качестве зависимой переменной только юридического определения банкротства, показатели ликвидности оказались значимыми в большем числе моделей.

В целом в случае использования расширенного определения дефолта результаты получились аналогичные, однако прогнозная сила этих моделей оказалась слабее: AUC варьируется от 73 до 76%.

Дамми-переменная на Северо-Западный федеральный округ оказалась значимой с отрицательным знаком в ряде моделей, использующих расширенное определение дефолта, при этом ранее был получен результат о наличии значимой положительной корреляции, но в моделях для других подотраслей. В отличие от

Таблица 5

Результат оценивания финальных моделей, 2012–2019 годы
(дефолты по причине юридической процедуры банкротства, а также по экономическим причинам с 2013 по 2020 год)

Table 5

Estimates of Final Models from 2012 to 2019 (Defaults Due to Legal Bankruptcy Proceedings as Well as for Economic Reasons from 2013 to 2020)

Регрессоры	Зависимая переменная: Pr (default = 1)								
	All (1)	DA (2)	DBDC (3)	DDDE (4)	DFDGDH (5)	DI (6)	DJ (7)	DKDLDM (8)	DN (9)
dev_revenue	0,033*** (0,001)	0,030*** (0,002)	0,031*** (0,003)	0,030*** (0,003)	0,032*** (0,002)	0,037*** (0,002)	0,036*** (0,002)	0,031*** (0,002)	0,037*** (0,002)
ebit_r	–0,505*** (0,057)	–0,778*** (0,128)	–0,535*** (0,198)		–0,559*** (0,194)	–0,544*** (0,201)	–0,551*** (0,177)	–0,572*** (0,148)	–0,276** (0,138)
ros	–0,130** (0,064)							–0,417** (0,165)	
nwc	–0,232*** (0,033)	–0,126* (0,073)	–0,235* (0,128)	–0,177* (0,101)			–0,240** (0,103)	–0,236** (0,095)	–0,266*** (0,089)
cash_r	–2,367*** (0,124)	–1,610*** (0,370)	–2,595*** (0,531)	–2,686*** (0,419)	–3,633*** (0,478)	–3,372*** (0,513)	–2,500*** (0,341)	–2,707*** (0,287)	–0,766*** (0,224)
liq_fast	–0,018*** (0,003)	–0,016** (0,007)		–0,017* (0,010)		–0,043*** (0,016)	–0,018* (0,011)	–0,029*** (0,011)	–0,025*** (0,007)
z_a	–0,199*** (0,044)	–0,220** (0,108)		–0,297** (0,140)	–0,272** (0,137)			0,265** (0,110)	–0,200* (0,116)
oborot	–0,206*** (0,006)	–0,147*** (0,012)	–0,153*** (0,022)	–0,229*** (0,019)	–0,186*** (0,017)	–0,245*** (0,020)	–0,202*** (0,015)	–0,232*** (0,017)	–0,294*** (0,019)
workers	0,0004*** (0,00003)	0,0003*** (0,0001)	0,001*** (0,0001)	0,0004** (0,0002)	0,0004*** (0,0001)	0,0003*** (0,0001)	0,0005*** (0,0001)	0,0004*** (0,0001)	0,0003** (0,0001)
age	–0,120*** (0,002)	–0,105*** (0,005)	–0,115*** (0,009)	–0,122*** (0,007)	–0,140*** (0,007)	–0,117*** (0,007)	–0,143*** (0,007)	–0,116*** (0,005)	–0,113*** (0,006)
fareast	0,207*** (0,060)			0,547*** (0,167)	0,356* (0,190)				

Окончание таблицы 5

Регрессоры	Зависимая переменная: Pr (default = 1)								
	All (1)	**DA (2)**	**DBDC (3)**	**DDDE (4)**	**DFDGDH (5)**	**DI (6)**	**DJ (7)**	**DKDLDM (8)**	**DN (9)**
northwest	–0,075** (0,036)					–0,213* (0,124)	–0,213** (0,098)		
siberia	–0,117*** (0,038)	–0,195** (0,085)					–0,285*** (0,106)		
south	0,101*** (0,038)	0,208*** (0,078)							
ural									
volga									
Constant	–1,614*** (0,035)	–1,689*** (0,081)	–2,024*** (0,140)	–1,672*** (0,115)	–1,457*** (0,106)	–1,347*** (0,111)	–1,537*** (0,099)	–1,317*** (0,088)	–1,849*** (0,099)
R2 McFadden	0,098	0,084	0,1	0,097	0,098	0,101	0,105	0,104	0,094
AUC	0,757	0,733	0,763	0,761	0,754	0,754	0,767	0,761	0,762
Наблюдения	392 389	52 683	27 986	46 745	45 713	27 886	57 891	56 005	77 480
Log Likelihood	–40585,660	–6819,269	–2370,525	–4105,257	–4587,026	–4097,356	–5720,913	–6596,473	–5998,992
AIC	0,033***	0,030***	0,031***	0,030***	0,032***	0,037***	0,036***	0,031***	0,037***

Примечания: 1. R2 McFadden — коэффициент корреляции Макфаддена, оценивающий объясняющую силу модели, AUC (Area Under Receiving Operator Curve) — площадь под кривой рабочей характеристики приемника, оценивающая точность классификации наблюдений на дефолты и их отсутствие на основе оцененной модели, Log Likelihood — значение логарифмической функции правдоподобия, AIC — значение информационного критерия Акаике для модели. 2. * — $p < 0{,}1$, ** — $p < 0{,}05$, *** — $p < 0{,}01$. 3. В скобках указаны стандартные ошибки оценок коэффициентов модели.

предыдущих результатов дамми-переменная на Дальневосточный федеральный округ оказалась значимой не только в модели для всей обрабатывающей отрасли, но и для двух подотраслей — лесобумажного и химического комплексов (DDDE и DFDGDH). Пропала значимость при дамми-переменных на Приволжский и Уральский федеральные округа.

Аналогично, как и в случае банкротства, рассмотренного как начало юридической процедуры, были оценены модели для всей выборки (включая компании, у которых отсутствуют данные по корпоративным переменным). Можно заключить, что сохранили свою значимость многие из переменных, а именно: оба показателя размера компании (в терминах отклонения логарифма выручки с продаж от медианы по отрасли и среднесписочного числа сотрудников), отношение EBIT к активам, доля денежных средств в активах, коэффициент быстрой ликвидности, коэффициент оборачиваемости активов и возраст компании. Дамми-переменная на Северо-Западный федеральный округ осталась устойчиво значимой с положительным знаком в моделях, оцененных на полной выборке, и при расширенном определении дефолта (за исключением производства прочих неметаллических минеральных продуктов (DI)).

В табл. 6 приведены результаты моделей, где в качестве объясняющих переменных использовались также показатели корпоративного управления.

Как и в ситуации с простым определением дефолта, после включения в состав объясняющих переменных характеристик корпоративного управления существенных изменений в полученных оценках не произошло. Пропали значимость показателя рентабельности продаж в модели для всей выборки, доли чистого оборотного капитала в одной подотрасли (DA).

Стоит отметить, что учет индивидуальных характеристик, связанных со структурой собственности, не привел к потере значимости дамми-переменных на федеральные округа (лишь в единичных случаях).

В отличие от моделей с простым определением дефолта устойчиво значимым стал показатель количества совладельцев компании: чем больше число совладельцев, тем выше вероятность дефолта. При этом доля владения более 50% уставного капитала также повышает вероятность банкротства компании во всех отраслях, за исключением производства текстиля и изделий из кожи (DBDC). Таким образом, с одной стороны, чем больше число со-

Таблица 6

Результат оценивания моделей с учетом переменных корпоративного управления, 2012–2019 годы
(дефолты по причине юридической процедуры банкротства, а также по экономическим причинам с 2013 по 2020 год)

Table 6

Estimates of Models with Corporate Governance Variables from 2012 to 2019
(Defaults Due to Legal Bankruptcy Proceedings as Well as for Economic Reasons from 2013 to 2020)

Регрессоры	Зависимая переменная: Pr (default = 1)								
	All (1)	DA (2)	DBDC (3)	DDDE (4)	DFDGDH (5)	DI (6)	DJ (7)	DKDLDM (8)	DN (9)
dev_revenue	0,028*** (0,001)	0,027*** (0,002)	0,030*** (0,003)	0,026*** (0,003)	0,027*** (0,002)	0,032*** (0,003)	0,030*** (0,002)	0,026*** (0,002)	0,032*** (0,002)
ebit_r	–0,535*** (0,056)	–0,800*** (0,127)	–0,564*** (0,197)		–0,604*** (0,191)	–0,552*** (0,200)	–0,559*** (0,177)	–0,584*** (0,149)	–0,307** (0,136)
ros								–0,384** (0,166)	
nwc	–0,200*** (0,034)		–0,215* (0,128)				–0,228** (0,103)	–0,226** (0,095)	–0,271*** (0,089)
cash_r	–2,206*** (0,123)	–1,452*** (0,367)	–2,508*** (0,529)	–2,569*** (0,417)	–3,480*** (0,474)	–3,187*** (0,509)	–2,277*** (0,336)	–2,664*** (0,287)	–0,704*** (0,223)
liq_fast	–0,020*** (0,003)	–0,017** (0,008)		–0,019* (0,010)		–0,046*** (0,016)	–0,022* (0,011)	–0,031*** (0,011)	–0,027*** (0,008)
z_a	–0,171*** (0,044)	–0,198* (0,109)		–0,287** (0,140)	–0,251* (0,138)			–0,254** (0,110)	
oborot	–0,196*** (0,006)	–0,142*** (0,012)	–0,149*** (0,022)	–0,220*** (0,019)	–0,173*** (0,016)	–0,239*** (0,020)	–0,189*** (0,015)	–0,218*** (0,017)	–0,285*** (0,019)
workers	0,0004*** (0,00003)	0,0003*** (0,0001)	0,001*** (0,0001)	0,0004** (0,0002)	0,0004*** (0,0001)	0,0002** (0,0001)	0,0004*** (0,0001)	0,0004*** (0,0001)	0,0002** (0,0001)
age	–0,123*** (0,002)	–0,108*** (0,005)	–0,126*** (0,009)	–0,125*** (0,007)	–0,141*** (0,007)	–0,122*** (0,007)	–0,144*** (0,007)	–0,118*** (0,005)	–0,121*** (0,006)
fareast	0,156** (0,061)			0,492*** (0,168)	0,374* (0,191)				

Окончание таблицы 6

Регрессоры	Зависимая переменная: Pr (default = 1)								
	All (1)	DA (2)	DBDC (3)	DDDE (4)	DFDGDH (5)	DI (6)	DJ (7)	DKDLDM (8)	DN (9)
northwest	–0,062* (0,036)						–0,191* (0,098)		
siberia	–0,092** (0,038)	–0,172** (0,085)					–0,235** (0,107)		
south	0,086** (0,038)	0,202*** (0,078)							
ural									
volga									
ceo_owner	–0,678*** (0,022)	–0,577*** (0,052)	–0,562*** (0,092)	–0,566*** (0,070)	–0,711*** (0,064)	–0,652*** (0,065)	–0,814*** (0,058)	–0,644*** (0,053)	–0,640*** (0,059)
num_owners	0,138*** (0,010)	0,061*** (0,020)	0,185*** (0,040)	0,157*** (0,040)	0,132*** (0,033)	0,127*** (0,031)	0,214*** (0,031)	0,124*** (0,023)	0,212*** (0,027)
high_ concentration	0,255*** (0,031)	0,187** (0,075)		0,356*** (0,109)	0,308*** (0,095)	0,219** (0,095)	0,358*** (0,086)	0,282*** (0,075)	0,221*** (0,080)
Constant	–1,615*** (0,051)	–1,626*** (0,118)	–1,979*** (0,207)	–1,822*** (0,179)	–1,524*** (0,158)	–1,323*** (0,158)	–1,654*** (0,145)	–1,360*** (0,126)	–1,877*** (0,138)
R2 McFadden	0,11	0,093	0,11	0,106	0,112	0,114	0,123	0,116	0,106
AUC	0,769	0,743	0,77	0,769	0,768	0,764	0,782	0,773	0,773
Наблюдения	392 389	52 683	27 986	46 745	45 713	27 886	57 891	56 005	77 480
Log Likelihood	–40005,320	–6750,803	–2344,001	–4064,138	–4517,614	–4039,049	–5601,243	–6510,454	–5918,272
AIC	80050,640	13541,610	4728,003	8168,275	9075,229	8118,097	11242,490	13060,910	11876,550

Примечания: 1. R2 McFadden — коэффициент корреляции Макфаддена, оценивающий объясняющую силу модели, AUC (Area Under Receiving Operator Curve) — площадь под кривой рабочей характеристики приемника, оценивающая точность классификации наблюдений на дефолты и их отсутствие на основе оцененной модели, Log Likelihood — значение логарифмической функции правдоподобия, AIC — значение информационного критерия Акаике для модели. 2. * — $p < 0{,}1$, ** — $p < 0{,}05$, *** — $p < 0{,}01$. 3. В скобках указаны стандартные ошибки оценок коэффициентов модели.

владельцев (ниже концентрация), тем выше вероятность дефолта, а с другой — слишком большая доля владения (слишком высокая концентрация) положительно коррелирует с вероятностью дефолта. Были оценены также модели, где помимо финансовых показателей включался всего один показатель корпоративного управления — число совладельцев, или дамми-переменная на максимальную долю владения. В этом случае также оказалось, что для некоторых отраслей обе переменные положительно коррелируют с вероятностью банкротства. Однако для большинства отраслей оказалось, что значима только одна из двух переменных. Это говорит о том, что для одних отраслей положительное влияние оказывает низкая концентрация, а для других — слишком высокая (лишь для одной отрасли, машиностроительной DKDLDM, сохранилась значимость обеих переменных). Следует сравнить наш результат с полученными ранее. Так, в статье [Рыбалка, 2018] показано, что чем больше число совладельцев (ниже концентрация собственности), тем ниже вероятность образования «дыры» в капитале российских компаний обрабатывающей промышленности. Однако, например, в работе [Darrat et al., 2016] на основе анализа американских компаний был сделан вывод, что больший размер совета директоров коррелирует с меньшей вероятностью банкротства только в случае сложных (оперирующих в большом количестве бизнес-сегментов, что требует больших знаний) компаний. А для бразильских компаний характерна U-образная взаимосвязь между размером совета директоров и вероятностью финансовых затруднений [Cardoso et al., 2019]. Возможно, для российских компаний следовало бы также рассмотреть нелинейную взаимосвязь, однако СПАРК предоставляет информацию максимум о десяти совладельцах (если число совладельцев более десяти, нет конкретной информации о точном числе). Тем не менее рассмотренные нами две переменные как раз отражают некоторую U-образную связь.

На рис. 4a–4d приведены графики оцененной по моделям из табл. 6 вероятности дефолта в зависимости от числа совладельцев компании для нескольких отраслей.

Можно отметить, что в случае использования сложного определения дефолта вероятность банкротства выше (рис. 3a–3d и 4a–4d). Наибольшая вероятность дефолта при любом количестве совладельцев наблюдается для компаний, в которых CEO не является совладельцем, а максимальная доля участия среди совладельцев превышает 50%.

Аналогично включение переменных корпоративного управления и структуры собственности привело к повышению прогнозных свойств моделей: AUC вырос с 73–76 до 74–78%.

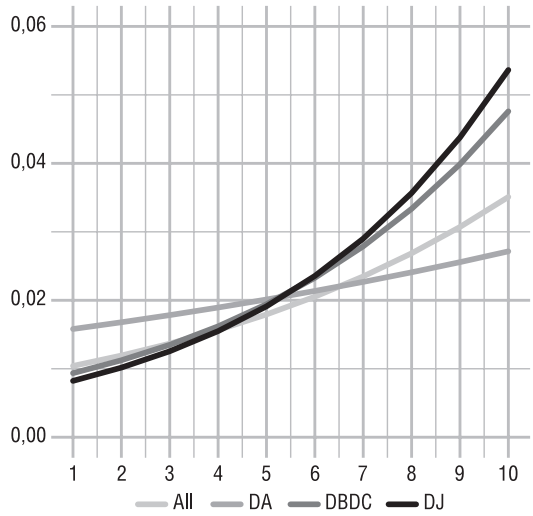


Рис. 4a. **Оцененная вероятность того, что через год фирма, в которой максимальная доля участия среди совладельцев превышает 50% и руководитель является ее совладельцем, станет банкротом по расширенному определению** (ось ординат), **в зависимости от числа совладельцев компании** (ось абсцисс)

Fig. 4a. **Estimated Probability That a Firm in Which the Maximum Share Participation Among Co-owners Exceeds 50% And the CEO Is Its Co-Owner Will Default (Legal + Economic Definition) Within a Year** (Y-Axis) **in Relation to the Number of Co-owners of the Company** (X-Axis)

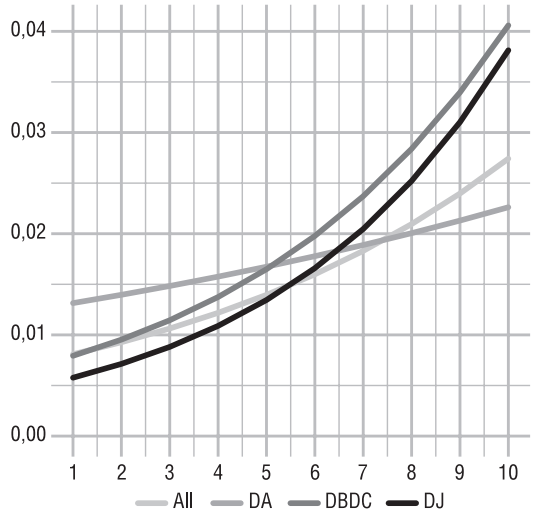


Рис. 4b. **Оцененная вероятность того, что через год фирма, в которой максимальная доля участия среди совладельцев меньше 50% и руководитель является ее совладельцем, станет банкротом по расширенному определению** (ось ординат), **в зависимости от числа совладельцев компании** (ось абсцисс)

Fig. 4b. **Estimated Probability That a Firm in Which the Maximum Share Participation Among Co-owners Is Less Than 50% And the CEO Is Its Co-owner Will Default (Legal + Economic Definition) Within a Year** (Y-Axis) **in Relation to the Number of Co-owners of the Company** (X-Axis)

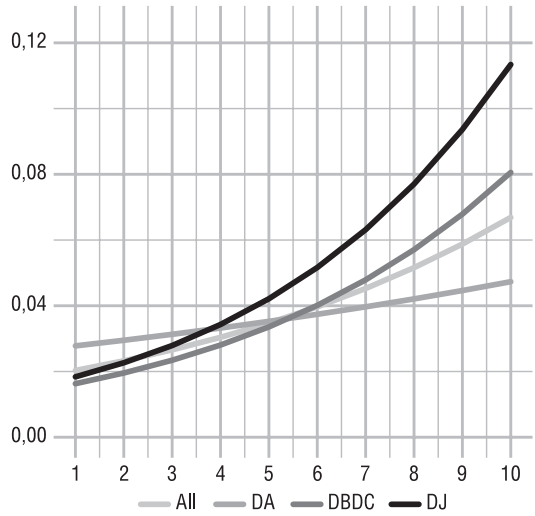


Рис. 4c. **Оцененная вероятность того, что через год фирма, в которой максимальная доля участия среди совладельцев превышает 50% и руководитель не является ее совладельцем, станет банкротом по расширенному определению** (ось ординат)**, в зависимости от числа совладельцев компании** (ось абсцисс)

Fig. 4c. **Estimated Probability That a Firm in Which the Maximum Share Participation Among Co-owners Exceeds 50% And the CEO Is Not Its Co-owner Will Default (Legal + Economic Definition) Within a Year** (Y-Axis) **in Relation to the Number of Co-owners of the Company** (X-Axis)

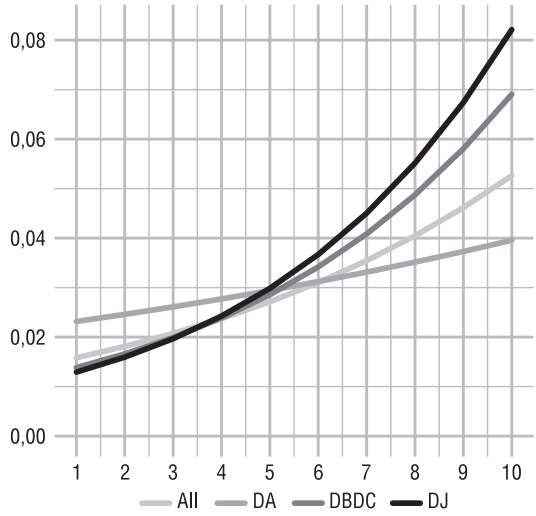


Рис. 4d. **Оцененная вероятность того, что через год фирма, в которой максимальная доля участия среди совладельцев меньше 50% и руководитель не является ее совладельцем, станет банкротом по расширенному определению** (ось ординат)**, в зависимости от числа совладельцев компании** (ось абсцисс)

Fig. 4d. **Estimated Probability That a Firm in Which the Maximum Share Participation Among Co-owners Is Less Than 50% And the CEO Is Not Its Co-owner Will Default (Legal + Economic Definition) Within a Year** (Y-Axis) **in Relation to the Number of Co-owners of the Company** (X-Axis)

Выводы

В исследовании выполнен эконометрический анализ факторов банкротств предприятий обрабатывающей промышленности Российской Федерации за период с 2012 по 2020 год. В работе использовалось простое определение дефолта, учитывающее начальные этапы процедуры банкротства, а также расширенное определение, в котором помимо юридической процедуры банкротства учитывается также факт экономической несостоятельности, то есть ситуация, когда средств компании не хватает на покрытие долгов. Модели строились как для выборки в целом, так и для отдельных подгрупп обрабатывающей промышленности.

Согласно полученным результатам финансовые показатели рентабельности, ликвидности и деловой активности играют значимую роль в объяснении вероятности дефолта российских компаний обрабатывающей промышленности. Положительно коррелируют с вероятностью банкротства размер компании и чистая кредиторская задолженность по модулю. Наоборот, более низкой вероятностью дефолта обладают компании с высоким коэффициентом оборачиваемости, а также высокими показателями рентабельности и ликвидности.

Отдельное внимание в работе было уделено влиянию на вероятность банкротства по двум определениям (простому и расширенному) факторов корпоративного управления и структуры собственности. Во-первых, включение в модели этих показателей привело к увеличению прогнозной силы моделей в обоих случаях. Во-вторых, оказалось, что эти показатели устойчиво значимо коррелируют с вероятностью банкротства, учитывающего причины экономической несостоятельности, в то время как значимость в моделях с простым определением наблюдается не для всех подотраслей. Был получен результат, что *CEO duality*, то есть совмещение роли владельца и управленца, играет положительную роль в устойчивости российских компаний обрабатывающей промышленности. Число совладельцев оказалось незначимым для большинства подотраслей в объяснении вероятности дефолта компаний в моделях с простым определение дефолта. Однако в моделях с расширенным определением дефолта, учитывающим экономическую несостоятельность, число совладельцев оказалось положительно скоррелировано с вероятностью дефолта для всех моделей. Выявлено, что наличие совладельцев с большими долями владения (более 50%) отрицательно сказывается на устойчивости компаний.

Приложение

Таблица П1

Корреляционная матрица объясняющих переменных

Table A1

Correlation Matrix for Explanatory Variables

	dev revenue	*workers*	*ebit_r*	*ros*	*nwc*	*cash_r*	*liq_fast*	*z_a*	*oborot*	*age*	*num owners*	*max own*
dev revenue	1,00											
workers	0,39	1,00										
ebit_r	–0,01	–0,03	1,00									
ros	0,03	0,00	0,51	1,00								
nwc	–0,03	–0,02	0,36	0,28	1,00							
cash_r	–0,09	–0,06	0,20	0,09	0,21	1,00						
liq_fast	–0,06	–0,03	0,17	0,14	0,43	0,18	1,00					
z_a	–0,09	–0,05	–0,09	–0,05	–0,23	–0,02	0,09	1,00				
oborot	–0,05	–0,06	0,26	0,03	0,03	0,23	–0,03	0,06	1,00			
age	0,13	0,14	–0,04	0,02	0,13	0,00	0,09	–0,13	–0,18	1,00		
num owners	0,06	0,08	–0,01	–0,01	0,02	0,00	0,01	–0,06	–0,06	0,23	1,00	
max own	–0,02	–0,04	–0,01	0,00	–0,03	–0,02	–0,02	0,05	0,04	–0,16	–0,73	1,00

Таблица П2

Результат оценивания моделей с учетом включения отношения логарифма выручки от продаж к медиане по подотрасли в квадратичном виде, 2012–2019 годы (дефолты по причине юридической процедуры банкротства с 2013 по 2020 год)

Table A2

Estimates of Models with the Ratio of the Logarithm of Sales Revenue to the Median for a Subsector in Quadratic Form from 2012 to 2019
(Defaults Due to Legal Bankruptcy from 2013 to 2020)

Регрессоры	Зависимая переменная: Pr (default = 1)								
	All (1)	DA (2)	DBDC (3)	DDDE (4)	DFDGDH (5)	DI (6)	DJ (7)	DKDLDM (8)	DN (9)
dev_revenue	0,075*** (0,005)	0,073*** (0,011)	0,069*** (0,024)	0,073*** (0,015)	0,066*** (0,017)	0,128*** (0,024)	0,080*** (0,011)	0,060*** (0,014)	0,082*** (0,015)
dev_revenue2	–0,001*** (0,0001)	–0,001*** (0,0002)	–0,001** (0,001)	–0,001*** (0,0003)	–0,001** (0,0003)	–0,003*** (0,001)	–0,001*** (0,0002)	–0,001*** (0,0003)	–0,001*** (0,0003)
ebit_r	–1,019*** (0,077)	–1,363*** (0,165)	–0,665** (0,320)	–0,772*** (0,231)	–1,157*** (0,276)	–1,357*** (0,227)	–1,165*** (0,216)	–0,568** (0,267)	–0,887*** (0,191)
ros	–0,188*** (0,064)							–0,418*** (0,153)	
nwc	–0,315*** (0,057)		–0,476** (0,233)	–0,282* (0,170)				–0,457** (0,178)	–0,351** (0,161)
cash_r	–2,795*** (0,282)	–5,309*** (1,175)		–2,316*** (0,843)	–5,013*** (1,267)	–10,935*** (2,040)	–3,821*** (0,767)	–5,734*** (1,019)	0,794** (0,373)
liq_fast	–0,012* (0,007)								–0,033* (0,018)
z_a	0,361*** (0,076)	0,294* (0,177)			0,450* (0,259)	0,846*** (0,214)	0,619*** (0,185)		
oborot	–0,169*** (0,011)	–0,114*** (0,022)	–0,109*** (0,038)	–0,164*** (0,034)	–0,093*** (0,029)	–0,216*** (0,038)	–0,177*** (0,027)	–0,307*** (0,045)	–0,266*** (0,037)
workers	0,0002** (0,0001)		0,001* (0,0003)						

Окончание таблицы П2

Регрессоры	Зависимая переменная: Pr (default = 1)								
	All (1)	DA (2)	DBDC (3)	DDDE (4)	DFDGDH (5)	DI (6)	DJ (7)	DKDLDM (8)	DN (9)
age	–0,153*** (0,005)	–0,128*** (0,009)	–0,184*** (0,023)	–0,155*** (0,015)	–0,162*** (0,016)	–0,174*** (0,015)	–0,193*** (0,014)	–0,162*** (0,014)	–0,113*** (0,012)
fareast	0,274** (0,119)								
northwest				0,329* (0,189)					0,350** (0,173)
siberia		–0,344** (0,174)							
south	0,164** (0,076)								–0,522* (0,297)
ural		–0,603** (0,266)							
volga								–0,281* (0,163)	
Constant	–3,318*** (0,072)	–3,253*** (0,154)	–3,232*** (0,302)	–3,524*** (0,234)	–3,589*** (0,235)	–2,759*** (0,220)	–3,028*** (0,186)	–2,784*** (0,201)	–3,873*** (0,206)
R2 McFadden	0,096	0,093	0,105	0,093	0,086	0,139	0,115	0,119	0,076
AUC	0,783	0,777	0,784	0,775	0,774	0,821	0,802	0,812	0,769
Наблюдения	452 283	64 362	30 867	52 628	53 707	34 200	65 611	66 447	84 461
Log Likelihood	–12887,180	–2418,810	–668,558	–1340,792	–1265,486	–1410,674	–2113,962	–1662,233	–1819,647
AIC	25810,350	4873,619	1373,116	2717,585	2566,972	2857,347	4263,925	3360,465	3675,294

Примечания. 1. R2 McFadden — коэффициент корреляции Макфаддена, оценивающий объясняющую силу модели, AUC (Area Under Receiving Operator Curve) — площадь под кривой рабочей характеристики приемника, оценивающая точность классификации наблюдений на дефолты и их отсутствие на основе оцененной модели, Log Likelihood — значение логарифмической функции правдоподобия, AIC — значение информационного критерия Акаике для модели. 2. * — $p < 0{,}1$, ** — $p < 0{,}05$, *** — $p < 0{,}01$. 3. В скобках указаны стандартные ошибки оценок коэффициентов модели.

Таблица П3

Результат оценивания моделей с учетом включения отношения логарифма выручки от продаж к медиане по подотрасли в квадратичном виде, 2012–2019 годы (дефолты по причине юридической процедуры банкротства, а также по экономическим причинам с 2013 по 2020 год)

Table A3

Estimates of Models with the Ratio of the Logarithm of Sales Revenue to the Median for a Subsector in Quadratic Form from 2012 to 2019
(Defaults Due to Legal Bankruptcy Proceedings as Well as for Economic Reasons from 2013 to 2020)

Регрессоры	Зависимая переменная: Pr (default = 1)								
	All (1)	DA (2)	DBDC (3)	DDDE (4)	DFDGDH (5)	DI (6)	DJ (7)	DKDLDM (8)	DN (9)
dev_revenue	0,089*** (0,002)	0,080*** (0,005)	0,082*** (0,009)	0,079*** (0,007)	0,099*** (0,007)	0,108*** (0,007)	0,083*** (0,005)	0,097*** (0,005)	0,098*** (0,006)
dev_revenue2	–0,001*** (0,00004)	–0,001*** (0,0001)	–0,001*** (0,0002)	–0,001*** (0,0001)	–0,001*** (0,0001)	–0,001*** (0,0001)	–0,001*** (0,0001)	–0,001*** (0,0001)	–0,001*** (0,0001)
ebit_r	–0,552*** (0,058)	–0,813*** (0,132)	–0,572*** (0,201)		–0,608*** (0,199)	–0,607*** (0,208)	–0,591*** (0,181)	–0,651*** (0,150)	–0,326** (0,142)
ros	–0,176*** (0,066)							–0,496*** (0,168)	
nwc	–0,232*** (0,034)	–0,132* (0,075)	–0,241* (0,130)				–0,249** (0,105)	–0,253*** (0,097)	–0,248*** (0,091)
cash_r	–2,153*** (0,123)	–1,334*** (0,367)	–2,398*** (0,528)	–2,435*** (0,415)	–3,272*** (0,473)	–3,014*** (0,509)	–2,289*** (0,339)	–2,553*** (0,287)	–0,632*** (0,224)
liq_fast	–0,014*** (0,003)	–0,012* (0,007)				–0,040** (0,016)		–0,024** (0,011)	–0,022*** (0,007)
z_a	–0,160*** (0,044)	–0,181* (0,109)		–0,271* (0,141)				–0,198* (0,111)	
oborot	–0,219*** (0,006)	–0,163*** (0,012)	–0,158*** (0,022)	–0,245*** (0,020)	–0,204*** (0,017)	–0,277*** (0,021)	–0,210*** (0,016)	–0,241*** (0,017)	–0,306*** (0,020)

Окончание таблицы П3

Регрессоры	Зависимая переменная: Pr (default = 1)								
	All (1)	**DA (2)**	**DBDC (3)**	**DDDE (4)**	**DFDGDH (5)**	**DI (6)**	**DJ (7)**	**DKDLDM (8)**	**DN (9)**
workers	0,0004*** (0,00003)	0,0003*** (0,0001)	0,001*** (0,0001)	0,0005*** (0,0002)	0,0004*** (0,0001)	0,0003*** (0,0001)	0,0004*** (0,0001)	0,0004*** (0,0001)	0,0004*** (0,0001)
age	–0,123*** (0,002)	–0,108*** (0,005)	–0,116*** (0,009)	–0,123*** (0,007)	–0,144*** (0,007)	–0,122*** (0,007)	–0,147*** (0,007)	–0,122*** (0,005)	–0,117*** (0,006)
fareast	0,246*** (0,061)			0,563*** (0,168)	0,400** (0,191)				
northwest	–0,061* (0,036)					–0,212* (0,124)	–0,208** (0,098)		
siberia	–0,078** (0,038)	–0,147* (0,085)					–0,277*** (0,106)		
south	0,133*** (0,038)	0,219*** (0,078)							
ural									
volga	0,062** (0,029)		0,245** (0,116)						
Constant	–1,761*** (0,036)	–1,802*** (0,082)	–2,196*** (0,145)	–1,808*** (0,117)	–1,613*** (0,109)	–1,507*** (0,114)	–1,640*** (0,100)	–1,463*** (0,090)	–2,041*** (0,102)
R2 McFadden	0,107	0,092	0,107	0,104	0,109	0,115	0,111	0,117	0,104
AUC	0,767	0,743	0,77	0,767	0,766	0,768	0,775	0,772	0,773
Наблюдения	392 389	52 683	27 986	46 745	45 713	27 886	57 891	56 005	77 480
Log Likelihood	–40169,220	–6758,392	–2352,566	–4077,221	–4533,955	–4031,275	–5677,858	–6504,937	–5931,221
AIC	80374,450	13552,780	4741,132	8190,442	9103,910	8098,551	11391,720	13045,870	11898,440

Примечания: 1. R2 McFadden — коэффициент корреляции Макфаддена, оценивающий объясняющую силу модели, AUC (Area Under Receiving Operator Curve) — площадь под кривой рабочей характеристики приемника, оценивающая точность классификации наблюдений на дефолты и их отсутствие на основе оцененной модели, Log Likelihood — значение логарифмической функции правдоподобия, AIC — значение информационного критерия Акаике для модели. 2. * — $p < 0{,}1$, ** — $p < 0{,}05$, *** — $p < 0{,}01$. 3. В скобках указаны стандартные ошибки оценок коэффициентов модели.

Литература

1. *Демешев Б. Б., Тихонова А. С.* Прогнозирование банкротства российских компаний: межотраслевое сравнение // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2014. Т. 18. № 3. С. 359–386.
2. *Донец С. А., Могилат А. Н.* Кредитование и финансовая устойчивость российских промышленных компаний: микроэкономические аспекты анализа // Деньги и кредит. 2017. № 7. С. 41–51.
3. *Карминский А. М., Рыбалка А. И.* Дыры в капитале компаний обрабатывающей промышленности: корпоративное управление и отраслевые ожидания // Журнал Новой экономической ассоциации. 2018. № 2(38). С. 76–103.
4. *Рыбалка А. И.* Факторы риска отраслей обрабатывающей промышленности // Экономическая наука современной России. 2018. № 3. С. 93–113.
5. *Сальников В. А., Могилат А. Н., Маслов И. Ю.* Стресс-тестирование компаний реального сектора для России: первый подход (методологические аспекты) // Журнал Новой экономической ассоциации. 2012. № 4(16). С. 46–70.
6. *Тотьмянина К. М.* Оценка вероятности дефолта промышленных компаний на основе финансовых показателей // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2011. № 11. С. 59–68.
7. *Alman E. I.* Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy // The Journal of Finance. 1968. Vol. 23. No 4. P. 589–609.
8. *Andrade G., Kaplan S. N.* How Costly Is Financial (Not Economic) Distress? Evidence from Highly Leveraged Transactions that Became Distressed // The Journal of Finance. 1998. Vol. 53. No 5. P. 1443–1493.
9. *Barboza F., Kimura H., Altman E.* Machine Learning Models and Bankruptcy Prediction // Expert Systems with Applications. 2017. Vol. 83(C). P. 405–417.
10. *Beaver W. H.* Financial Ratios as Predictors of Failure // Journal of Accounting Research. 1966. Vol. 4. P. 71–111.
11. *Cardoso G. F., Peixoto F. M., Barboza F.* Board Structure and Financial Distress in Brazilian Firms // International Journal of Managerial Finance. 2019. Vol. 15. No 5. P. 813–828.
12. *Darrat A. F., Gray S., Chul Park J., Wu Y.* Corporate Governance and Bankruptcy Risk // Journal of Accounting, Auditing & Finance. 2016. Vol. 31. No 2. P. 163–202.
13. *Lohmann C., Ohliger T.* Using Accounting-Based Information on Young Firms to Predict Bankruptcy // Journal of Forecasting. 2019. Vol. 38. No 8. P. 803–819.
14. *Nehrebecka N.* COVID-19: Stress-Testing Non-Financial Companies: A Macroprudential Perspective. The Experience of Poland // Eurasian Economic Review. 2021. Vol. 11. No 2. P. 283–319.
15. *Ohlson J. A.* Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy // Journal of Accounting Research. 1980. Vol. 18. No 1. P. 109–131.
16. *Tinoco M. H., Wilson N.* Financial Distress and Bankruptcy Prediction Among Listed Companies Using Accounting, Market and Macroeconomic Variables // International Review of Financial Analysis. 2013. Vol. 30(C). P. 394–419.
17. *Virolainen K.* Macro Stress Testing with a Macroeconomic Credit Risk Model for Finland. Bank of Finland Research Discussion Paper. No 18. 2004.
18. *Wruck K. H.* Financial Distress, Reorganization, and Organizational Efficiency // Journal of Financial Economics. 1990. Vol. 27. No 2. P. 419–444.

References

1. Demeshev B. B., Tikhonova A. S. Prognozirovanie bankrotstva rossiyskikh kompaniy: mezhotraslevoe sravnenie [Default Prediction for Russian Companies: Intersectoral Comparison]. *Ekonomicheskiy zhurnal Vysshey shkoly ekonomiki [Higher School of Economics Economic Journal],* 2014, vol. 18, no. 3, pp. 359-386. (In Russ.)
2. Donets S. A., Mogilat A. N. Kreditovanie i finansovaya ustoychivost' rossiyskikh promyshlennykh kompaniy: mikroekonomicheskie aspekty analiza [Lending and Financial Stability

of Russian Industrial Companies: Microeconomic Aspects of Analysis]. *Den'gi i kredit [Russian Journal of Money and Finance],* 2017, no. 7, pp. 41-51. (In Russ.)
3. Karminskiy A. M., Rybalka A. I. Dyry v kapitale kompaniy obrabatyvayushchey promyshlennosti: korporativnoe upravlenie i otraslevye ozhidaniya [Negative Net Worth of Manufacturing Companies: Corporate Governance and Industry Expectations]. *Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii [Journal of the New Economic Association],* 2018, no. 2(38), pp. 76-103. (In Russ.)
4. Rybalka A. I. Faktory riska otrasley obrabatyvayushchey promyshlennosti [Risk Factors of Manufacturing Industries]. *Ekonomicheskaya nauka sovremennoy Rossii [Economics of Contemporary Russia],* 2018, no. 3, pp. 93-113. (In Russ.)
5. Salnikov V. A., Mogilat A. N., Maslov I. Yu. Stress-testirovanie kompaniy real'nogo sektora dlya Rossii: pervyy podkhod (metodologicheskie aspekty) [Stress Testing for the Russian Real Sector: First Approach (Methodological Aspects)]. *Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii [Journal of the New Economic Association],* 2012, no. 4(16), pp. 46-70. (In Russ.)
6. Totmyanina K. M. Otsenka veroyatnosti defolta promyshlennykh kompaniy na osnove finansovykh pokazateley [Estimation of Probability of Default of Industrial Companies on the Basis of Financial Indicators]. *Finansovaya analitika: problemy i resheniya [Financial Analytics: Problems and Solutions],* 2011, no. 11, pp. 59-68. (In Russ.)
7. Alman E. I. Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance,* 1968, vol. 23, no. 4, pp. 589-609. DOI:10.1111/j.1540-6261.1968.tb00843.x.
8. Andrade G., Kaplan S. N. How Costly Is Financial (Not Economic) Distress? Evidence from Highly Leveraged Transactions That Became Distressed. *The Journal of Finance,* 1998, vol. 53, no. 5, pp. 1443-1493. DOI:10.1111/0022-1082.00062.
9. Barboza F., Kimura H., Altman E. Machine Learning Models and Bankruptcy Prediction. *Expert Systems with Applications,* 2017, vol. 83(C), pp. 405-417. DOI:10.1016/j.eswa.2017.04.006.
10. Beaver W. H. Financial Ratios as Predictors of Failure. *Journal of Accounting Research,* 1966, vol. 4, pp. 71-111. DOI:10.2307/2490171.
11. Cardoso G. F., Peixoto F. M., Barboza F. Board Structure and Financial Distress in Brazilian Firms. *International Journal of Managerial Finance,* 2019, vol. 15, no. 5, pp. 813-828. DOI:10.1108/IJMF-12-2017-0283.
12. Darrat A. F., Gray S., Chul Park J., Wu Y. Corporate Governance and Bankruptcy Risk. *Journal of Accounting, Auditing & Finance,* 2016, vol. 31, no. 2, pp. 163-202. DOI:10.1177/0148558X145608.
13. Lohmann C., Ohliger T. Using Accounting-Based Information on Young Firms to Predict Bankruptcy. *Journal of Forecasting,* 2019, vol. 38, no. 8, pp. 803-819. DOI:10.1002/for.2586.
14. Nehrebecka N. COVID-19: Stress-Testing Non-Financial Companies: A Macroprudential Perspective. The Experience of Poland. *Eurasian Economic Review,* 2021, vol. 11, no. 2, pp. 283-319. DOI:10.1007/s40822-020-00163-0.
15. Ohlson J. A. Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy. *Journal of Accounting Research,* 1980, vol. 18, no. 1, pp. 109-131. DOI:10.2307/2490395.
16. Tinoco M. H., Wilson N. Financial Distress and Bankruptcy Prediction Among Listed Companies Using Accounting, Market and Macroeconomic Variables. *International Review of Financial Analysis,* 2013, vol. 30(C), pp. 394-419. DOI:10.1016/j.irfa.2013.02.013.
17. Virolainen K. Macro Stress Testing with a Macroeconomic Credit Risk Model for Finland. *Bank of Finland Research Discussion Paper,* no. 18, 2004.
18. Wruck K. H. Financial Distress, Reorganization, and Organizational Efficiency. *Journal of Financial Economics,* 1990, vol. 27, no. 2, pp. 419-444. DOI:10.1016/0304-405X(90)90063-6.

«ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА»
В ИНТЕРНЕТЕ

В электронном виде

- http://ecpolicy.ru/
- ulrichsweb.serialssolutions.com/
- http://dlib.eastview.com/
- https://ideas.repec.org/
- http://biblioclub.ru/
- http://www.econbiz.de/
- https://e.lanbook.com/
- http://elibrary.ru/
- http://cyberleninka.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.