

Журнал индексируется базами данных



Russian Science
Citation Index



ABDC AUSTRALIAN
BUSINESS DEANS
COUNCIL

ULRICHSWEB™
GLOBAL SERIALS DIRECTORY



ECONBIZ
Find Economic Literature

CNKI 学术搜索
WORLD OF CNKI CNKI OF WORLD

ERIH PLUS
EUROPEAN REFERENCE INDEX FOR THE
HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES

ISSN 1994-5124



9 771994 512008 >

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА

Т. 19 № 1 ФЕВРАЛЬ 2024

ISSN 1994-5124

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

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА

2024
Том 19 № 1 ФЕВРАЛЬ

Οικονομία • Πολιτικά

OIKONOMIA • POLITIKA

ISSN 1994-5124

Журнал входит в перечень рецензируемых научных изданий ВАК по специальностям

5.2.1 — Экономическая теория (экономические науки)

5.2.4 — Финансы (экономические науки)

5.2.5 — Мировая экономика (экономические науки)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА

Том 19 № 1 февраль 2024

Главный редактор

Сергей ДРОБЫШЕВСКИЙ, д. э. н., доцент, директор по научной работе, Институт экономической политики им. Е. Т. Гайдара; заместитель директора по науке, Институт прикладных экономических исследований РАНХиГС (Москва, Россия)

Редакционная коллегия

Абел АГАНБЕГЯН, д. э. н., профессор, академик РАН, заведующий кафедрой экономической теории и политики, РАНХиГС (Москва, Россия)

Андрей БЕЛЫХ, д. э. н., доцент, заведующий лабораторией актуальной истории, Институт общественных наук РАНХиГС (Москва, Россия)

Наталья ВОЛЧКОВА, к. э. н., профессор, Российская экономическая школа; проректор по научной работе Всероссийской академии внешней торговли, Министерство экономического развития Российской Федерации (Москва, Россия)

Марек ДОМБРОВСКИЙ, PhD (Econ.), профессор, Центр социально-экономических исследований (Варшава, Польша)

Лоуренс КОТЛИКОФФ, PhD (Econ.), профессор, Бостонский университет (Бостон, США); Национальное бюро экономических исследований (Кембридж, США)

Юрий КУЗНЕЦОВ, к. э. н., ведущий научный сотрудник, Научно-исследовательский финансовый институт Министерства финансов РФ (Москва, Россия)

Владимир МАУ, д. э. н., PhD (Econ.), профессор, главный научный сотрудник, Институт экономической политики им. Е. Т. Гайдара (Москва, Россия)

Александр РАДЫГИН, д. э. н., профессор, декан экономического факультета, РАНХиГС (Москва, Россия)

Андрей СИМОНОВ, PhD (Fin.), PhD (Sci.), профессор, Университет штата Мичиган (Ист-Лансинг, США); научный сотрудник, Центр по исследованиям в области экономической политики (CEPR) (Москва, Россия)

Сергей СИНЕЛЬНИКОВ-МУРЫЛЕВ, д. э. н., профессор, ректор Всероссийской академии внешней торговли, Министерство экономического развития Российской Федерации (Москва, Россия)

Дэвид ТАПП, д. э. н., PhD (Econ.), ведущий научный сотрудник международной лаборатории исследований внешней торговли, Институт прикладных экономических исследований РАНХиГС (Москва, Россия)

Павел ТРУНИН, д. э. н., заместитель главного редактора, директор Центра изучения проблем центральных банков, РАНХиГС; руководитель научного направления «Макроэкономика и финансы», Институт экономической политики им. Е. Т. Гайдара (Москва, Россия)

Марина ТУРУНЦЕВА, к. э. н., заведующий лабораторией краткосрочного прогнозирования, Институт экономической политики им. Е. Т. Гайдара; заведующий лабораторией макроэкономического прогнозирования, РАНХиГС (Москва, Россия)

Ксения ЮДАЕВА, PhD (Econ.), советник 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

© АНО «Редакция журнала «Экономическая политика», 2024

Оіковона • Політика

OIKONOMIA • POLITIKA

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.

Редакция журнала:

Исполнительный директор	Татьяна Куликова
Ответственный секретарь	Елена Сарданашвили
Научный редактор	Евгения Антонова
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 SARDANASHVILI
Scientific editor	EVGENIA ANTONOVA
Literary editor and proofreader	ALENA VLADYKINA
Layout editor and designer	ALEXANDR ZAYTSEV
English language editor	EKATERINA KURDYUKOVA

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

Published materials underwent the procedure of reviewing and expert selection.

EKONOMICHESKAYA POLITIKA
ECONOMIC POLICY (Moscow, Russian Federation)

Vol. 19 No. 1 February 2024

Editor-in-Chief

Sergey DROBYSHEVSKY, Dr. Sci. (Econ.), Associate Professor, Scientific Director, Gaidar Institute for Economic Policy; Deputy Director of Research, Institute of Applied Economic Research, RANEPA (Moscow, Russian Federation)

Editorial Board

Abel AGANBEGYAN, Dr. Sci. (Econ.), Professor, Academician, RANEPA (Moscow, Russian Federation)

Andrei BELYKH, Dr. Sci. (Econ.), Associate Professor, Head of the Laboratory of Contemporary History, RANEPA (Moscow, Russian Federation)

Natalya VOLCHKOVA, Cand. Sci. (Econ.), Professor, New Economic School; Vice Rector, Russian Foreign Trade Academy, Ministry of Economic Development of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation)

Marek DABROWSKI, PhD (Econ.), Professor, Center for Social and Economic Research (Warsaw, Poland)

Laurence KOTLIKOFF, PhD (Econ.), Professor, Boston University (Boston, USA); National Bureau of Economic Research (Cambridge, USA)

Yuriy KUZNETSOV, Cand. Sci. (Econ.), Financial Research Institute of the Ministry of Finance of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation)

Vladimir MAU, Dr. Sci. (Econ.), PhD (Econ.), Professor, Chief of Research, Gaidar Institute for Economic Policy (Moscow, Russian Federation)

Alexander RADYGIN, Dr. Sci. (Econ.), Professor, Dean of the Faculty of Economics, RANEPA (Moscow, Russian Federation)

Andrei SIMONOV, PhD (Fin.), PhD (Sci.), Professor, Chairperson of the Finance Department, Michigan State University (East Lansing, USA); Research Fellow, Centre for Economic Policy Research (Moscow, Russian Federation)

Sergey SINELNIKOV-MURYLEV, Dr. Sci. (Econ.), Professor, Rector, Russian Foreign Trade Academy of the Ministry of Economic Development (Moscow, Russian Federation)

David TARR, Dr. Sci. (Econ.), PhD (Econ.), Chief of Research, Institute of Applied Economic Research, RANEPA (Moscow, Russian Federation)

Pavel TRUNIN, Dr. Sci. (Econ.), Deputy Editor-in-Chief, 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)

Marina TURUNTSEVA, Dr. Sci. (Econ.), Head of the Short-Term Forecasting Laboratory, Gaidar Institute for Economic Policy; Head of the Macroeconomic Forecasting Laboratory, RANEPA (Moscow, Russian Federation)

Ksenia YUDAEVA, PhD (Econ.), Adviser to the Governor, Member 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**

СОДЕРЖАНИЕ

Экономика социальной сферы

Дмитрий БЫЧКОВ, Елена ГРИШИНА,
Олеся ФЕОКТИСТОВА

Оценка факторов низкой доходности домохозяйств
(на примере Ленинградской области) 6

Экономика благосостояния

Дмитрий СКРЫПНИК, Марина ШАКЛЕИНА,
Александр ЗАЙЦЕВ

Контрсанкции на продовольственном рынке
и благосостояние населения России 30

Экономика изменения климата

Алтана ДАВЫДОВА

Comparing Carbon Regulation Scenarios for BRICS
and EAEU Economies Using a GTAP-E Model 66

Информационные технологии

Лидия БУРДИНА, Оксана БУТОРИНА

Влияние процессов формирования и развития ИКТ
на динамику объемов производства. 92

CONTENTS

Economics of Social Welfare

Dmitry BYCHKOV, Elena GRISHINA,
Olesya FEOKTISTOVA

Assessing Factors That Contribute to Low Incomes
(As Evident in the Leningrad Region) 6

Economics of Well-Being

Dmitry SKRYPNIK, Marina SHAKLEINA,
Alexander ZAYTSEV

Agri-Food Countersanctions
and the Welfare of the Russian Population 30

Climate Change Economics

Altana DAVYDOVA

Comparing Carbon Regulation Scenarios for BRICS
and EAEU Economies Using a GTAP-E Model 66

Information Technology

Lidia BURDINA, Oksana BUTORINA

The Effect of ICT Formation and Development
on the Dynamics of Production Output. 92

Экономика социальной сферы

Оценка факторов низкой доходности домохозяйств (на примере Ленинградской области)

Дмитрий Геннадьевич Бычков*ORCID: 0000-0003-4699-7662*

Кандидат социологических наук,
ведущий научный сотрудник,
Научно-исследовательский финансовый
институт Минфина России (РФ, 125375,
Москва, Настасьинский пер., 3, стр. 2)
E-mail: bychkov@nifi.ru

Олеся Александровна Феоктистова*ORCID: 0000-0002-8169-7975*

Кандидат экономических наук, руководитель
Центра финансов социальной сферы,
Научно-исследовательский финансовый
институт Минфина России (РФ, 125375,
Москва, Настасьинский пер., 3, стр. 2)
E-mail: feoktistova@nifi.ru

Елена Евгеньевна Гришина*ORCID: 0000-0001-8548-5497*

Кандидат экономических наук,
ведущий научный сотрудник,
Научно-исследовательский финансовый
институт Минфина России (РФ, 125375,
Москва, Настасьинский пер., 3, стр. 2)
E-mail: grishina@nifi.ru

Аннотация

Статья посвящена анализу факторов, обуславливающих низкие доходы домохозяйств и усиливающих риски их бедности. Эти факторы должны лежать в основе доходных и имущественных критериев оценки нуждаемости при социальной поддержке. Для исследования использованы данные проведенного авторами репрезентативного выборочного обследования домохозяйств Ленинградской области. Результаты регрессионного анализа позволили подтвердить, что такие факторы, как наличие в домохозяйстве детей, особенно двух и более, а также детей до 7 лет, отсутствие трудовых доходов у членов домохозяйства и проживание в сельской местности, увеличивают шансы попадания в группу домохозяйств с низкими среднедушевыми доходами. Вероятность домохозяйства быть малообеспеченным существенно возрастает при наличии в его составе обучающегося в организации среднего профессионального образования и неполной семьи с детьми. Авторы доказывают, что для превентивного снижения риска бедности при оценке нуждаемости необходимо использовать дифференцированный подход к определению черты нуждаемости для различных социально-демографических групп и учитывать, к какой доходной группе относится домохозяйство, на что, в свою очередь, влияют не только состав домохозяйства и количество детей в нем, но и возраст этих детей. Результаты также свидетельствуют о том, что требования к имущественной обеспеченности получателей социальной поддержки должны учитывать как наличие и количество объектов имущества, так и его стоимость. В этом случае такие требования могут служить надежным критерием для оценки нуждаемости семьи в социальной поддержке.

Ключевые слова: черта нуждаемости, уровень бедности, адресная социальная поддержка, доходы домохозяйств.

JEL: I32, I38.

Economics of Social Welfare

Assessing Factors That Contribute to Low Incomes (As Evident in the Leningrad Region)

Dmitry G. Bychkov

ORCID: 0000-0003-4699-7662

Cand. Sci. (Soc.), Lead Researcher,
Financial Research Institute,
Ministry of Finance of the Russian Federation,^a
e-mail: bychkov@nifi.ru

Olesya A. Feoktistova

ORCID: 0000-0002-8169-7975

Cand. Sci. (Econ.), Director of the Center
of Social Finance, Financial Research Institute,
Ministry of Finance of the Russian Federation,^a
e-mail: feoktistova@nifi.ru

Elena E. Grishina

ORCID: 0000-0001-8548-5497

Cand. Sci. (Econ.), Lead Researcher,
Financial Research Institute,
Ministry of Finance of the Russian Federation,^a
e-mail: grishina@nifi.ru

^a3–2, Nastas'inskiy per., Moscow, 125375,
Russian Federation

Abstract

The article analyzes factors that increase the risk that a household will fall into poverty. The analysis is based on a representative survey of households in the Leningrad Region of Russia. The survey was carried out in during August and September 2022. The method for collecting sociological information was a standardized interview conducted in person at the respondents' place of residence. The core sample size was 1,200 households, and an additional sample of 400 low-income households was also canvassed. Regression results indicate higher than average risk of poverty for families with children, especially for families with several children and/or families with children of pre-school age; families in which no one is employed; and families that reside in rural localities. Families with a student in a secondary school for vocational education and single-parent families with children in the household have a significantly higher probability of being classified as low-income. The article maintains that poverty prevention measures would be better targeted if the household poverty threshold were adjusted in response to family composition, including the number of children and their age. Means testing should also take into account not only the mere possession of different types of assets but also their estimated market value. That change would make means testing a more reliable criterion of a family's need for social support.

Keywords: poverty line, poverty, targeted social support, household income.

JEL: I32, I38.

Введение

В соответствии с Указом Президента России от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2030 года» уровень бедности населения должен сократиться к 2030 году по сравнению с 2017 годом в два раза. Отметим, что меры по повышению адресности социальной поддержки и предоставлению ее наиболее нуждающимся в целях снижения уровня бедности проводятся на федеральном и региональном уровнях уже более десяти лет [Андреева и др., 2016а; Малева, 2016]. Но ключевой задачей, которую нужно было решить, стала выработка единых критериев нуждаемости в социальной поддержке, которые позволят наиболее точно выявлять среди заявителей тех, кто действительно нуждается в помощи.

Проблема состоит в том, что из-за разделения полномочий между разными уровнями власти единой практики оценки нуждаемости не сложилось. Регионы России при предоставлении региональных мер социальной поддержки используют различные критерии нуждаемости: чаще всего величину прожиточного минимума (от одно- до трехкратного размера) или величину среднедушевого дохода населения в регионе [2014–2015 годы..., 2015]. На федеральном уровне за период с 2012 по 2023 год была сформирована система поддержки нуждающихся семей с детьми, комплексно охватывающая их на разных возрастных этапах жизни ребенка и имеющая свои, отличные от региональных критерии нуждаемости¹. Эта система с 2023 года трансформировалась в единое ежемесячное пособие в связи с рождением и воспитанием ребенка, объединившее в себе ранее действовавшие адресные пособия на детей, в том числе введенные в 2020 и 2022 годах пособия на детей от 3 до 7 лет и от 8 до 17 лет². Новое пособие распространяется на весь период от беременности женщины до совершеннолетия ее ребенка. В правилах его назначения учтены экспертные наработки и опыт реализации предшествующих мер социальной поддержки семей. Доходный критерий нуждаемости установлен в размере среднедушевого дохода семьи, не превышающего величину прожиточного минимума на душу населения. Размер пособия устанавливается в зависимости от дефицита дохода семьи. При комплексной оценке нуждаемости учитывается не только доходный, но и имущественный крите-

¹ Все пособия выплачивались преимущественно регионами, но правила их назначения и критерии нуждаемости были установлены на федеральном уровне, а финансовое обеспечение осуществлялось на условиях софинансирования из федерального и региональных бюджетов.

² Федеральный закон от 21.11.2022 № 455-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон “О государственных пособиях гражданам, имеющим детей”».

рий [Андреева и др., 2016а; 2016b; Малева, 2016]. Однако причины значительного числа отказов в назначении с учетом доходной и имущественной обеспеченности семьи, например пособия от 8 до 17 лет³, учтены не были, а это может свидетельствовать о необходимости дальнейшего уточнения используемых критериев нуждаемости.

Параллельно с решением этой задачи руководство ряда регионов задумалось над трансформацией системы социальной поддержки: ее направленности не только на преодоление бедности, но и на предотвращение рисков бедности среди наиболее уязвимых групп населения. Одним из таких регионов является Ленинградская область [Бычков и др., 2023]. В Ленинградской области, как, например, и в Санкт-Петербурге, Москве и Республике Татарстан, показатель уровня бедности имеет свою специфику: с учетом известных уровней статистической точности и достоверности его измерения путем наблюдения (обследования) домохозяйств можно констатировать, что этот показатель находится близко к границе его статистической различимости. В частности, по первичным данным ВДН Росстата⁴, уровень бедности населения Ленинградской области составлял в 2021 году всего 1,5% (по официальным данным Росстата — 7,9%; для сравнения: в целом по России — 11,0%⁵); по нашей оценке в рамках проведенного обзора расходов [Богачева, Смородинов, 2019а; 2019b; Богачева и др., 2018], в первой половине 2022 года он был на уровне 4% [Бычков и др., 2023]. В этой ситуации двукратное сокращение уровня бедности, а также измерение этого сокращения является крайне нетривиальной практической задачей для государственных управленцев.

Подход Ленинградской области к определению нуждаемости имеет еще одну особенность: в качестве критерия нуждаемости используются несколько линий отсечения: средний доход (далее — СД) семьи или 40, 70 и 100% СД для разных категорий получателей социальной поддержки. Величина среднего дохода в целях социальной поддержки населения ежегодно устанавливается региональным законом об областном бюджете. В 2022 году СД составлял 35 тыс. руб.

³ Бойко А., Гринкевич Д. Больше половины семей получили отказ в выплатах на детей от 8 до 17 лет // Ведомости. 2022. 24 июля. <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2022/07/24/932788-otkaz-viplatah-detei>.

⁴ Выборочное наблюдение доходов населения и участия в социальных программах. https://www.gks.ru/free_doc/new_site/vndn-2022/index.html.

⁵ Численность населения с денежными доходами ниже границы бедности (величины прожиточного минимума) в целом по России и по субъектам Российской Федерации, в процентах от общей численности населения. <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/tab2-1.xlsx>.

С точки зрения методологии борьбы с бедностью такой подход можно назвать смешанным, когда одни критерии нуждаемости (в данном случае — 40% СД, эта величина примерно равна одному прожиточному минимуму) направлены на отбор и социальную поддержку действительно бедных, а другие — скорее, на исключение из системы социальной поддержки относительно менее нуждающихся. Таким образом, реализуется более гибкий учет нуждаемости разных категорий и групп населения. Как показали наши исследования [Бычков и др., 2023], этот подход дает региону возможность сдерживать рост уровня бедности и нивелировать риски потенциальной бедности, то есть попадания относительно нуждающихся семей в малоимущие.

В условиях нынешней экономической ситуации, когда регионы стоят перед необходимостью снижения уровня бедности и сглаживания негативного влияния экономических шоков на доходы уязвимых групп населения, оценка эффективности, поиск и тиражирование лучшей практики принимаемых в этих направлениях управленческих решений представляются авторам актуальными.

В рамках настоящего исследования на примере Ленинградской области мы постарались протестировать различные доходные и имущественные критерии, которые могут быть применены для выявления нуждающихся в социальной поддержке домохозяйств. Также мы подвергли эмпирической проверке факторы, обуславливающие низкие доходы домохозяйств и усиливающие риски их бедности и малообеспеченности.

В первом разделе статьи рассмотрены научные подходы к измерению бедности и определению ее факторов. Во втором обсуждается, как были собраны и обработаны данные, на основе которых получены результаты этой работы, и какой подход использовался для анализа этих данных. В третьем разделе представлены факторы низкой доходности домохозяйств, которые удалось выделить на основе анализа данных обследования. В заключении мы постарались обосновать, какое научно-практическое значение могут иметь полученные результаты для управленческой практики, направленной на выявление и сокращение нуждаемости.

1. Обзор исследований, посвященных измерению бедности и анализу факторов бедности

В отличие от факторов низкой доходности анализ факторов бедности достаточно подробно проводился многими российскими и зарубежными учеными [Бобков и др., 2020; Кирута, Шевяков,

1999; Овчарова, 2009; Разумов, Сковпень, 2018; Уровень и профиль..., 2014; Atkinson, 1969; Townsend, 1979].

Есть несколько подходов к определению бедности. В рамках абсолютного подхода бедными признаются семьи, не имеющие ресурсов для удовлетворения основных жизнеобеспечивающих потребностей [Уровень и профиль..., 2014]. В соответствии с концепцией относительной бедности она определяется как недостаточность ресурсов, необходимых для поддержания общепринятого образа жизни [Townsend, 1979]. При этом исследования показывают, что семьи с детьми, особенно многодетные и неполные [Бедность и бедные..., 2014; Елизаров, Синица, 2018; Карабчук и др., 2013; Слободенюк, 2016; Социальная поддержка..., 2010], имеющие в своем составе безработных [Гришина, 2018] или проживающие в сельской местности [Вяльшина, 2020], имеют повышенные риски бедности — как абсолютной монетарной, так и относительной.

В группе повышенных рисков бедности помимо перечисленных категорий семей часто оказываются семьи с детьми, в которых родители имеют относительно низкую заработную плату, жители небольших городов, молодые семьи с детьми, пенсионеры, молодежь и занятые в неформальном секторе экономики [Каравай, 2018; Kartseva, 2020]. Исследования показывают, что профиль бедности при разных подходах к ее оценке существенно меняется структурно. Так, например, при переходе от абсолютного монетарного определения бедности к многокритериальному определению на основе сочетания относительной монетарной и депривационной бедности доля лиц старше трудоспособного возраста в профиле бедности возрастает, в то время как доля лиц младше трудоспособного возраста — снижается [Kartseva, 2020]. Одним из важнейших факторов бедности является иждивенческая нагрузка — относительная доля членов семьи нетрудоспособного возраста. Однако при изменении черты бедности ее профиль также меняется: так, в группе населения со среднедушевыми доходами ниже 50% медианного среднедушевого дохода бедность часто обуславливается незанятостью лиц трудоспособного возраста, а в группе населения со среднедушевыми доходами ниже 75% медианного среднедушевого дохода — низким размером пенсий неработающих пенсионеров [Слободенюк, Аникин, 2018]. В российской практике для оценки уровня бедности используется абсолютный монетарный подход. В качестве черты бедности используется так называемая граница бедности, определяемая путем индексации величины прожиточного минимума за IV квартал 2020 года. Величина прожиточ-

ного минимума, устанавливаемая на текущий год, используется для определения нуждаемости в социальной поддержке и предоставления адресных социальных выплат.

2. Методология и используемые данные

Для того чтобы на уровне региона провести анализ доходной и имущественной обеспеченности домохозяйств и исследовать факторы низкой доходной обеспеченности, необходимы детальные данные выборочного обследования домохозяйств, содержащие в себе информацию о социально-демографических характеристиках, занятости и доходах, имуществе домохозяйств, полученных социальных выплатах и других видах доходов.

Данные Выборочного наблюдения доходов населения и участия в социальных программах, проводимого Росстатом⁶, хотя и являются представительными в целом на уровне субъектов РФ, не позволяют проводить детальный анализ на уровне конкретного региона. В связи с этим в качестве базы для проведения анализа в настоящем исследовании были использованы результаты выборочного обследования домохозяйств Ленинградской области, проведенного НИФИ Минфина России в августе — сентябре 2022 года. Обследование проводилось методом личного стандартизированного интервью по месту жительства. Для обеспечения репрезентативности результатов была построена многоступенчатая территориальная пропорциональная выборка. Объем выборочной совокупности составил 1200 домохозяйств, объем дополнительной выборочной совокупности, направленной на население с низкими доходами, — 400 домохозяйств. Необходимость формирования дополнительной выборки из домохозяйств с низкими доходами обусловлена относительно невысоким уровнем бедности в Ленинградской области, что мы отмечали выше. В качестве критериев отбора респондентов для дополнительной выборки, состоящей из низкодоходных домохозяйств, были взяты следующие ответы на вопрос «В текущей ситуации насколько ваша семья нуждается в получении бесплатных продуктов питания, продуктовых наборов?»: «Остро нуждается» и «Скорее нуждается».

Важно подчеркнуть некоторые достоинства результатов этого обследования. Во-первых, в нем степень детализации информации о различных видах доходов домохозяйств, включая специфические для региона меры социальной поддержки, существен-

⁶ Основные методологические и организационные положения Выборочного наблюдения доходов населения и участия в социальных программах, утвержденные Приказом Росстата от 20.06.2018 № 383.

но выше, чем в существующих обследованиях и статистических наблюдениях Росстата. Это дает возможность максимально глубокого анализа и оценки эффективности именно региональных систем социальной поддержки, а значит — обеспечивает научно обоснованную базу и доказательный подход для принятия управленческих решений. Во-вторых, до настоящего времени такие обследования и оценка эффективности региональных систем социальной поддержки и их финансового обеспечения проводилась только авторами настоящей статьи с использованием собственной методики (в Волгоградской области — в 2017 году, Республике Коми — в 2018 году, Ленинградской области — в 2018 и 2022 годах, Санкт-Петербурге — в 2021 и 2022 годах).

В целях тестирования различных доходных критериев нуждаемости домохозяйств в социальной поддержке были рассмотрены следующие критерии доходной обеспеченности:

- малообеспеченные домохозяйства — со среднедушевым доходом ниже 40% законодательно установленного среднего дохода по Ленинградской области;
- низкообеспеченные домохозяйства — со среднедушевым доходом от 40 до 69% СД;
- среднеобеспеченные домохозяйства — со среднедушевым доходом от 70 до 99% СД;
- относительно высокообеспеченные домохозяйства — со среднедушевым доходом от 100% СД и выше.

Обработка данных обследования проводилась в статистическом пакете SPSS Statistics. Для того чтобы оценить факторы нуждаемости домохозяйств Ленинградской области, мы использовали полиномиальную логистическую регрессию⁷ с зависимой переменной, отражающей распределение домохозяйств по размерам соотношения уровня их среднедушевых доходов и величины СД по Ленинградской области. Зависимая переменная принимает для домохозяйства значение 1, если среднедушевые доходы домохозяйства ниже 40% СД, значение 2 — если среднедушевые доходы составляют от 40 до 49% СД, значение 3 — 50–59% СД, значение 4 — 60–69% СД, значение 5 — 70–79% СД, значение 6 — 80–89% СД, значение 7 — 90–99% СД, значение 8 — 100% СД и более. Референтной категорией является 8-я группа домохозяйств со среднедушевым доходом 100% СД и выше.

⁷ Предварительно проведенный тест на параллельность линий (Test of Parallel Lines) показал, что для оценки модели должна использоваться полиномиальная логистическая регрессия (NOMREG), а не порядковая регрессия (PLUM), поскольку предположение о пропорциональных шансах не выполнено: значимость статистики χ^2 составила $0,043 < 0,05$.

Полиномиальная логистическая регрессия представляет собой систему следующих регрессионных моделей, позволяющих определять вероятность попадания домохозяйства в каждую из указанных выше восьми групп [Greene, 2012. Р. 803–806; Hosmer, Lemeshow, 2000]:

$$\begin{aligned} P(Y = 1 | X) &= \frac{e^{X\beta_1}}{1 + \sum_{k=1}^7 e^{X\beta_k}}, P(Y = 2 | X) = \frac{e^{X\beta_2}}{1 + \sum_{k=1}^7 e^{X\beta_k}}, \dots, \\ P(Y = 7 | X) &= \frac{e^{X\beta_7}}{1 + \sum_{k=1}^7 e^{X\beta_k}}, P(Y = 8 | X) = \frac{1}{1 + \sum_{k=1}^7 e^{X\beta_k}}, \end{aligned} \quad (1)$$

где X — матрица независимых переменных, а β — вектор коэффициентов.

Шансы попадания домохозяйства в 1–7-ю группы по среднедушевым доходам относительно попадания в 8-ю группу выражаются следующим образом:

$$\begin{aligned} \frac{P(Y = 1 | X)}{P(Y = 8 | X)} &= e^{X\beta_1}, \frac{P(Y = 2 | X)}{P(Y = 8 | X)} = e^{X\beta_2}, \dots, \\ \frac{P(Y = 6 | X)}{P(Y = 8 | X)} &= e^{X\beta_6}, \frac{P(Y = 7 | X)}{P(Y = 8 | X)} = e^{X\beta_7}, \end{aligned} \quad (2)$$

Следовательно, полиномиальная логистическая регрессия представляет собой систему следующих регрессионных моделей:

$$\begin{aligned} \ln \frac{P(Y = 1 | X)}{P(Y = 8 | X)} &= X\beta_1, \ln \frac{P(Y = 2 | X)}{P(Y = 8 | X)} = X\beta_2, \dots, \\ \ln \frac{P(Y = 6 | X)}{P(Y = 8 | X)} &= X\beta_6, \ln \frac{P(Y = 7 | X)}{P(Y = 8 | X)} = X\beta_7. \end{aligned} \quad (3)$$

Применение полиномиальной логистической регрессии дает возможность исследовать факторы низкой доходности домохозяйств в разрезе различных интервалов среднедушевого дохода домохозяйств и сравнивать эти факторы между собой. Это также позволяет понять, как меняются факторы при изменении доходной черты отсечения.

С учетом результатов предыдущих исследований в регрессионной модели в качестве независимых были рассмотрены переменные, отражающие наличие и количество в домохозяйстве детей до 17 лет, а также возраст таких детей, наличие в домохозяйстве пенсионеров, инвалидов, неработающих лиц, предпринимателей, самозанятых, учащихся колледжей и вузов, наличие в собственности домохозяйства недвижимого имущества (садового дома,

жилых и нежилых строений, гаража, машино-места и земельного участка), одного или двух и более легковых автомобилей, а также автомобиля с двигателем более 250 л. с. и возрастом меньше 5 лет. Коэффициенты корреляции Кендалла между независимыми переменными модели не превышали 0,50.

3. Результаты исследования

В целом в Ленинградской области доля малообеспеченных домохозяйств составляет лишь 3%, со среднедушевыми доходами ниже 70% СД — 33%, ниже 100% СД — 63% (табл. 1). Доля малообеспеченных домохозяйств наиболее высока среди домохозяйств с двумя (8%) и тремя и более детьми (10%). Доля домохозяйств со среднедушевыми доходами ниже 70% СД также наиболее высока среди домохозяйств с тремя и более детьми (67%), с двумя детьми (60%), а также с неработающими трудоспособными членами (47%). Доля домохозяйств со среднедушевыми доходами ниже 100% СД наиболее высока среди домохозяйств, в состав которых входят многодетные семьи⁸ (97%), семьи с двумя детьми (90%).

Таким образом, с точки зрения возможности оказаться среди малообеспеченных наиболее уязвимы многодетные семьи, среди которых 7 из 10 имеют среднедушевой доход, не превышающий 70% СД. С точки зрения рисков роста уровня бедности среди семей с детьми и населения в целом вследствие попадания какой-либо социально-демографической группы в категорию малообеспеченных важно то, что 60% семей с двумя детьми, категории более многочисленной, чем многодетные, имеют среднедушевые доходы ниже 70% СД.

Среди домохозяйств с более низким уровнем среднедушевых доходов выше доля тех, которые имеют в своем составе детей: домохозяйств с детьми среди домохозяйств с доходами до 40% СД в 1,6 раза больше, чем среди всех домохозяйств региона (табл. 2). В большей степени эта тенденция относится к домохозяйствам с детьми до 3 лет, с двумя детьми до 17 лет и с детьми от 3 до 7 лет. Так, например, среди малообеспеченных домохозяйств доля имеющих в своем составе детей до 3 лет, трех и более детей, а также неполных семей с детьми в 3 и более раза выше аналогичной доли среди всех домохозяйств в целом.

Рассматривая группы домохозяйств по статусу занятости их членов, отметим, что домохозяйства, в которых есть получатели

⁸ Домохозяйство представляет собой совокупность лиц, проживающих в одном жилом помещении или его части, как связанных, так и не связанных отношениями родства, совместно обеспечивающих себя всем необходимым для жизни, полностью или частично объединяя и расходуя свои средства. Домохозяйство может включать несколько нуклеарных семей, состоящих из родителей (родителя) и детей или только из супругов.

Т а б л и ц а 1

Т a b l e 1

Распределение различных социально-демографических групп домохозяйств по уровню среднедушевых доходов в зависимости от установленного среднего дохода (%)

Distribution of Socio-Demographic Groups of Households by Average per Capita Income Across General Income Levels (%)

Тип домохозяйства	Домохозяйства со среднедушевыми денежными доходами								Всего
	менее 40% СД	40–49% СД	50–59% СД	60–69% СД	70–79% СД	80–89% СД	90–99% СД	100% СД и более	
Все	3,1	7,8	10,9	11,3	10,5	11,6	8,3	36,6	100,0
Проживающие в городах	2,4	6,5	10,5	10,9	10,8	12,5	7,6	38,8	100,0
Проживающие в сельских поселениях	4,7	10,8	11,6	12,2	9,9	9,3	9,9	31,7	100,0
С детьми до 17 лет	5,1	10,5	14,8	13,3	13,6	14,4	8,2	20,1	100,0
С 1 ребенком	2,9	6,4	10,5	12,5	15,3	14,7	10,5	27,2	100,0
С 2 детьми	8,2	15,9	22,4	14,1	10,0	15,3	4,1	10,0	100,0
С 3 и более детьми	10,0	23,3	16,7	16,7	16,7	6,7	6,7	3,3	100,0
Без детей	1,5	5,5	7,6	9,7	7,9	9,2	8,4	50,3	100,0
С неработающими членами трудоспособного возраста	4,9	12,0	14,9	14,7	11,3	11,0	9,7	21,5	100,0
С лицами, имеющими инвалидность	1,0	7,8	13,6	20,4	13,6	10,7	13,6	19,4	100,0
С пенсионерами	1,0	7,6	11,7	14,0	8,6	12,4	11,9	32,9	100,0
Пенсионеров	1,1	10,6	12,5	16,8	8,4	12,1	9,5	28,9	100,0

Источник: рассчитано авторами по данным проведенного НИФИ Минфина России выборочного обследования домохозяйств Ленинградской области.

Т а б л и ц а 2

Распределение домохозяйств в зависимости от числа и возраста детей до 17 лет по доходным группам относительно установленного среднего дохода (%)

T a b l e 2

Distribution of Households by Number and Age of Children Under 17 Across General Income Levels (%)

№	Тип домохозяйства	Все	Домохозяйства со среднедушевыми денежными доходами									
			менее 40% СД	40–49% СД	50–59% СД	60–69% СД	70–79% СД	80–89% СД	90–99% СД	100% СД и более		
1	Без детей до 17 лет	54,7	25,7	38,6	38,2	46,9	41,2	43,5	55,3	75,2		
2	С детьми до 17 лет, из них:	45,3	74,3	61,4	61,8	53,1	58,8	56,5	44,7	24,8		
	с 1 ребенком	27,6	25,7	22,7	26,8	30,5	40,3	35,1	35,1	20,5		
	с 2 детьми	15,0	40,0	30,7	30,9	18,8	14,3	19,8	7,4	4,1		
	с 3 и более детьми	2,6	8,6	8,0	4,1	3,9	4,2	1,5	2,1	0,2		
3	С детьми до 3 лет	13,7	45,7	29,5	24,4	18,0	13,4	11,5	10,6	4,6		
4	С детьми от 3 до 7 лет	20,3	34,3	30,7	27,6	20,3	26,1	25,2	20,2	11,6		
5	С детьми от 8 до 17 лет	22,9	22,9	30,7	35,0	28,1	31,1	32,1	22,3	11,1		
6	Имеещее в составе неполную семью с детьми	7,1	22,9	9,1	9,8	6,3	11,8	9,2	6,4	3,1		

Примечание. Сумма строк 1 и 2 составляет 100%; сумма строк 3–6 меньше 100%, так как указанные типы домохозяйств пересекаются.

Источник: рассчитано авторами по данным проведенного НИФИ Минфина России выборочного обследования домохозяйств Ленинградской области.

пенсий, представлены в доходной группе малообеспеченных домохозяйств гораздо слабее, чем среди всех домохозяйств области (табл. 3). Это же утверждение справедливо и в отношении домохозяйств, в которых есть инвалиды. Говоря о снижении риска оказаться в доходной группе малообеспеченных, хотелось бы отметить существенное число домохозяйств с пенсионерами в доходной группе 40–49% СД. Домохозяйства, имеющие в своем составе одновременно получателей пенсий и лиц трудоспособного возраста и младше, создают своеобразный «навес», представляющий зону риска: в ситуации сокращения уровня трудовых доходов эти домохозяйства могут перейти в доходную группу с доходами до 40% СД.

Данные о распределении групп домохозяйств в зависимости от урбанизации места проживания демонстрируют уже известный исследователям факт: проживание в селе является фактором риска бедности. Среди малообеспеченных и низкообеспеченных домохозяйств с доходами 40–49% СД выше доля тех, которые проживают в сельских поселениях, чем среди всех домохозяйств региона (табл. 4). Однако эти данные указывают еще на одно обстоятельство, важное с точки зрения сокращения риска бедности за счет мер социальной поддержки. В нынешней практике ее реализации за редким исключением не применяются дифференцирующие коэффициенты для определения объема финансирования мер социальной поддержки в зависимости от того, идет ли речь о финансировании сельских или городских территорий региона, на которых проживают получатели данных выплат. Представленные результаты указывают, что применение такой дифференциации могло бы быть одним из инструментов дополнительного таргетирования риска сельской бедности.

Среди малообеспеченных меньше доля домохозяйств, имеющих в собственности легковой автомобиль (29 против 47% среди всех домохозяйств) или земельный участок (14 против 22% среди всех домохозяйств). При этом доли домохозяйств, имеющих в собственности прочую недвижимость, относительно невелики и существенно не различаются по группам домохозяйств с разным уровнем среднедушевых доходов (табл. 5).

Результаты оценки регрессионной модели показывают, что независимые переменные вносят значимый вклад в объяснение зависимой переменной: уровень значимости теста отношения правдоподобия для всех независимых переменных, вошедших в модель, составляет не более 5%. Кроме того, качество полученной модели подтверждают значения псевдокоэффициентов детерминации Кокса и Снелла (0,355) и Нэйджелкерка (0,364) (табл. 6).

Т а б л и ц а 3
Распределение домохозяйств с различным уровнем среднедушевых доходов по социально-демографическим группам (%)

Т a b l e 3
Distribution of Households by Average per Capita Income and Socio-Demographic Groups (%)

№	Типы домохозяйств	Все	Домохозяйства со среднедушевыми денежными доходами							
			менее 40% СД	40–49% СД	50–59% СД	60–69% СД	70–79% СД	80–89% СД	90–99% СД	100% СД и более
1	Состоящее только из пенсионеров	24,1	8,6	33,0	27,6	35,9	19,3	25,2	27,7	19,0
2	С пенсионером	37,1	11,4	36,4	39,8	46,1	30,3	39,7	53,2	33,3
3	С инвалидом	9,1	2,9	9,1	11,4	16,4	11,8	8,4	14,9	4,8
4	С работающим лицом трудоспособного возраста	5,6	17,1	11,4	12,2	5,5	9,2	2,3	3,2	1,9
5	С самозанятым	3,2	5,7	3,4	3,3	1,6	4,2	3,1	3,2	3,1
6	С предпринимателем	3,9	5,7	4,5	1,6	0,8	5,0	5,3	2,1	4,8
7	С работающими без официального оформления	7,2	5,7	3,4	5,7	4,7	7,6	3,8	3,2	11,3
8	С учащимся колледжа	4,3	11,4	12,5	4,9	2,3	8,4	2,3	6,4	1,4
9	С учащимся вуза	3,7	2,9	1,1	1,6	2,3	4,2	6,9	5,3	3,9

Примечание. Сумма строк 1–9 меньше 100%, так как указанные типы домохозяйств пересекаются.

Источник: рассчитано авторами по данным проведенного НИФИ Минфина России выборочного обследования домохозяйств Ленинградской области.

Т а б л и ц а 4
Распределение домохозяйств с различным уровнем среднедушевых доходов по месту проживания (%)

Т a b l e 4
Distribution of Households by Average per Capita Income and Place of Residence (%)

Типы домохозяйств	Все	Домохозяйства со среднедушевыми денежными доходами							
		менее 40% СД	40–49% СД	50–59% СД	60–69% СД	70–79% СД	80–89% СД	90–99% СД	100% СД и более
Проживающие в городах	69,6	54,3	58,0	67,5	67,2	71,4	75,6	63,8	73,7
Проживающие в сельских поселениях	30,4	45,7	42,0	32,5	32,8	28,6	24,4	36,2	26,3

Источник: рассчитано авторами по данным проведенного НИФИ Минфина России выборочного обследования домохозяйств Ленинградской области.

Т а б л и ц а 5

Распределение домохозяйств с разным уровнем среднедушевых доходов по наличию различных видов имущества (%)

Т а б л и ц а 5

Distribution of Households by Average per Capita Income and Various Categories of Property (%)

№	Типы домохозяйств	Все	Домохозяйства со среднедушевыми денежными доходами						
			менее 40% СД	40–49% СД	50–59% СД	60–69% СД	70–79% СД	80–89% СД	90–99% СД и более
1	Имеющие в собственности жилое здание, строение	5,6	5,7	4,5	5,7	4,7	4,2	5,3	5,3
2	Имеющие в собственности садовый дом	13,3	8,6	8,0	14,6	14,8	12,6	10,7	13,8
3	Имеющие в собственности нежилое здание, помещение	4,9	2,9	2,3	4,9	2,3	1,7	2,3	5,3
4	Имеющие в собственности гараж, машино-место	4,9	0,0	0,0	4,1	3,1	3,4	4,6	7,4
5	Имеющие в собственности земельный участок	21,9	14,3	20,5	23,6	22,7	24,4	21,4	21,3
6	Имеющие в собственности легкой автомобиль	47,4	28,6	43,2	42,3	39,8	47,9	49,6	43,6
7	Имеющие в собственности два и более легковых автомобиля	5,0	2,9	2,3	2,4	2,3	4,2	8,4	5,3
8	Имеющие в собственности автомобиль с двигателем более 250 л. с. и возрастом менее 5 лет	5,2	2,9	2,3	2,4	5,5	5,9	6,1	2,1

Примечание. Сумма строк 1–8 больше 100%, так как домохозяйства могут иметь сразу несколько видов имущества.

Источник: рассчитано авторами по данным проведенного НИФИ Минфина России выборочного обследования домохозяйств Ленинградской области.

Т а б л и ц а 6

Результаты полиномиальной логистической регрессии (коэффициенты отношения шансов)

Т а б л и ц а 6

Polynomial Logistic Regression Results (Odds Ratio Coefficients)

Независимые переменные	Среднедушевой доход домохозяйства					
	ниже 40% СД	40–49% СД	50–59% СД	60–69% СД	70–79% СД	80–89% СД
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Число и возраст детей в домохозяйстве						
Наличие 2 детей до 17 лет	13,83***	10,11***	9,55***	5,87***	2,60**	4,72***
Наличие 3 и более детей до 17 лет	41,05***	33,23***	13,97**	13,66**	9,49**	4,43
Наличие детей до 3 лет	25,65***	19,37***	9,13***	6,36***	3,83***	2,84***
Наличие детей от 3 до 7 лет	2,59*	3,33***	2,06**	1,78*	2,14**	1,93**
Наличие неполной семьи с детьми	9,02***	5,81***	4,47***	2,66**	4,29***	3,27***
Наличие в домохозяйстве неработающих членов и членов с низкой вероятностью занятости						
Наличие неработающего трудоспособного возраста	12,05***	10,57***	8,39***	3,62**	5,35***	1,20
Наличие студента колледжа	23,93***	37,21***	7,32***	3,18	9,18***	2,13
Наличие лица с инвалидностью	1,15	2,08	2,62**	3,47***	2,93***	1,82
Домохозяйство состоит из пенсионеров	2,75	25,72***	9,03***	6,65***	3,17***	3,29***
Имущество в собственности домохозяйства						
Наличие автомобиля	0,16***	0,51**	0,46***	0,52***	0,68	0,74
Площадь жилья в собственности (м²/чел.)	0,99	0,97**	0,96***	0,97***	0,96***	0,98**
Место проживания						
Проживание в сельских поселениях	2,86***	2,29***	1,41	1,42	1,15	0,91

Примечания: 1. * — значимо на 10% уровне, ** — значимо на уровне 5%, *** — значимо на уровне 1%. 2. В таблице представлены факторы, значимые хотя бы для одной из групп (1) (ниже 40% СД) — (7) (90–99% СД). 3. Критерий отношения правдоподобия: $\chi^2(84) = 496,897$, $p = 0,000$. Псевдо R^2 : Кокса и Снелла — 0,355, Нэйджелкерка — 0,364.

Источник: рассчитано авторами по данным проведенного НИФИ Минфина России выборочного обследования домохозяйств Ленинградской области.

Представленные оценки (табл. 6) показывают, что распределение домохозяйств по размерам соотношения уровней их среднедушевых доходов и законодательно установленного среднего дохода зависит от количества и возраста детей в домохозяйстве, наличия в домохозяйстве неработающих лиц и лиц с низкой вероятностью занятости, имущества в собственности домохозяйства и места проживания.

Практическая ценность результатов оценки модели состоит в том, что они позволяют дать количественную оценку тенденций и факторов, выявленных в анализе на основе двумерных статистических распределений (табл. 1–5). Так, шансы домохозяйств попасть в число малообеспеченных существенно растут при росте числа детей в семье: почти в 14 раз при наличии двух детей и более чем в 40 раз — при наличии трех и более детей. Нам удалось оценить количественный риск малообеспеченности в зависимости от возраста детей: для домохозяйств, имеющих в своем составе ребенка до 3 лет, этот риск выше почти в 26 раз, а для домохозяйств с детьми от 3 до 7 лет — уже только в 2,6 раза. Также обратим внимание, что домохозяйства, имеющие в своем составе неполную семью с детьми, имеют вероятность малообеспеченности в 9 раз выше, а присутствие в семье студента колледжа повышает для домохозяйства такие шансы почти в 24 раза.

Вероятность оказаться в группе малообеспеченных в 6,1 раза ниже для домохозяйств, имеющих в собственности легковой автомобиль. При этом такие факторы, как площадь жилья в собственности и наличие у члена домохозяйства инвалидности, не оказывают значимого влияния на риск для домохозяйства иметь среднедушевой доход ниже 40% СД. Вероятность попадания домохозяйства в группу (2) — низкообеспеченные с доходами 40–49% СД — выше у сельских домохозяйств, домохозяйств с неполной семьей, с двумя и более детьми и детьми до 7 лет, студентами колледжей и неработающими трудоспособного возраста. Кроме того, более высокую (почти в 26 раз) вероятность оказаться в этой группе имеют домохозяйства, состоящие только из пенсионеров. Факторы, повышающие для домохозяйства риск оказаться в группах (3)–(5) — низкообеспеченные с доходами 50–59% СД, 60–69% СД и среднеобеспеченные домохозяйства с доходами 70–79% СД, — во многом совпадают с факторами, описанными выше. Но по сравнению с предыдущими группами вероятность попадания в группы (3)–(5) чуть выше при наличии у члена домохозяйства инвалидности.

Что касается групп (6) и (7) — это среднеобеспеченные домохозяйства с доходами 80–89% СД и 90–99% СД соответственно, — то

вероятность попадания в них больше, но не столь высока, как это было с нижними доходными группами, при наличии в домохозяйстве детей, а также в случае, если домохозяйство состоит из лиц пенсионного возраста. При этом такие факторы, как проживание в сельской местности, наличие в составе домохозяйства неработающего лица трудоспособного возраста, а также трех и более детей, не оказывают значимого влияния на вероятность для домохозяйства оказаться в этих доходных группах.

Если проследить, как изменяются риски для рассматриваемых социально-демографических категорий домохозяйств с детьми оказаться в той или иной доходной группе, то нужно отметить, например, что домохозяйства с двумя детьми и домохозяйства с детьми до 3 лет могут оказаться в доходной группе 60–69% СД с такой же вероятностью, что и неполные семьи — в доходной группе 40–49% СД. При этом риски многодетной семьи оказаться в группе с доходами 60–69% СД в 2 раза выше, чем у домохозяйства с двумя детьми и домохозяйства с детьми до 3 лет, а риски иметь доходы 40–49% СД — почти в 5 раз выше, чем у неполной. Поэтому когда речь идет об адресной социальной поддержке в целях нивелирования риска бедности, то одним из способов повысить шансы на достижение цели может быть установление разных доходных критериев нуждаемости для назначения мер такой поддержки для данных категорий домохозяйств с детьми с учетом рассмотренных выше рисков для них оказаться среди малообеспеченных, низкообеспеченных или среднеобеспеченных доходных групп.

Заключение

В рамках настоящего исследования мы тестировали различные доходные и имущественные критерии, которые могут быть применены для выявления нуждающихся в социальной поддержке домохозяйств, а также подвергли эмпирической проверке факторы, обуславливающие низкие доходы домохозяйств и усиливающие риски их бедности и малообеспеченности.

Результаты тестов показали важность использования дифференцированного подхода к определению черты нуждаемости для различных социально-демографических групп. В частности, для того чтобы нивелировать риски низкой доходности семей с детьми, необходимо при определении черты нуждаемости учитывать не только число детей в семье, но и их возраст, а также количество трудоспособных взрослых и статус их занятости.

Дифференцированный подход к определению черты нуждаемости подразумевает ориентацию социальной поддержки на разные доходные группы домохозяйств: от самых бедных (среднедушевые доходы ниже прожиточного минимума) до среднеобеспеченных домохозяйств (со среднедушевым доходом от 70 до 99% СД). При этом результат социальной поддержки будет лучше, если размер выплаты также будет дифференцирован в зависимости от глубины бедности (дефицита дохода) домохозяйства. Как показывает опыт Ленинградской области, это позволит не только снижать уровень бедности, но и сдерживать его рост, превентивно нивелируя риски потенциальной бедности.

Проведенные расчеты подтвердили, что такие факторы, как наличие в домохозяйстве детей, особенно двух и более, а также детей до 7 лет, отсутствие трудовых доходов у членов домохозяйства и проживание домохозяйства в сельской местности, увеличивают риски попадания в группу домохозяйств с низкими среднедушевыми доходами. При этом такие факторы, как наличие у члена домохозяйства инвалидности, присутствие в домохозяйстве студента колледжа, не позволяют достаточно хорошо отделять относительно высокообеспеченные домохозяйства от среднеобеспеченных и низкообеспеченных.

Результаты тестирования имущественных критериев оценки нуждаемости свидетельствует о том, что требования к имущественной обеспеченности домохозяйства, учитывающие лишь наличие и количество объектов имущества и не учитывающие стоимость этого имущества, не могут служить надежным критерием для оценки нуждаемости домохозяйства в социальной поддержке. Это подтверждают и другие исследования [Андреева, 2019; Гришина, 2022]. Так, несмотря на то что отсутствие в собственности домохозяйства легкового автомобиля увеличивает вероятность статистического попадания этого домохозяйства в группы с доходом ниже 70% СД, наличие в собственности домохозяйства двух и более легковых автомобилей и автомобиля с двигателем более 250 л. с. и возрастом менее 5 лет не оказало значимого влияния на риск попадания домохозяйства в какую-либо из групп со среднедушевыми доходами ниже 100% СД.

Не оказали значимого влияния на вероятность нахождения домохозяйства в этих группах и такие факторы, как наличие в собственности домохозяйства садового дома, жилого и нежилого строения, гаража и земельного участка. Увеличение подушевой площади жилья в собственности домохозяйства не оказывает зна-

чимого влияния на риски для домохозяйства оказаться малообеспеченным и оказывает крайне небольшое влияние на снижение вероятности иметь среднедушевые доходы от 40 до 99% СД.

Эти выводы доказывают важность учета стоимости имущества при оценке нуждаемости в целях снижения ошибок включения и исключения⁹ и реализации принципа социальной справедливости при предоставлении социальной поддержки. При этом следует соблюдать адекватность установленной черты нуждаемости, применяемой для оценки доходной и имущественной обеспеченности заявителей, социально приемлемому уровню жизни, поскольку ее занижение может приводить к сокращению охвата социальной поддержкой нуждающихся [Council Recommendation., 2022].

Литература

1. 2014–2015 годы: Экономический кризис — социальное измерение / Под ред. Т. М. Малевой. М.: РАНХиГС, 2015.
2. Андреева Е. И., Бычков Д. Г., Феоктистова О. А. Оптимизация мер социальной поддержки в региональных бюджетах на основе критериев нуждаемости // Финансы. 2016а. № 9. С. 13–20.
3. Андреева Е. И., Бычков Д. Г., Феоктистова О. А. Практика применения мер, направленных на снижение бедности, с учетом уровня нуждаемости семей в сопоставимых с Россией зарубежных странах // Актуальные вопросы современной экономики. 2019. № 6–2. С. 511–526.
4. Андреева Е. И., Бычков Д. Г., Феоктистова О. А. Региональные подходы к оптимизации системы мер социальной поддержки // Научно-исследовательский финансовый институт. Финансовый журнал. 2016b. № 5(33). С. 25–36.
5. Бедность и бедные в современной России / Под ред. М. К. Горшкова, Н. Е. Тихоновой. М.: Весь мир, 2014.
6. Бобков В. Н., Черных Е. А., Одинцова Е. В., Гулюгина А. А. Национальный приоритет «Повышение качества жизни российских граждан» в Стратегии национальной безопасности Российской Федерации // Труд и социальные отношения. 2020. Т. 31. № 6. С. 59–78.
7. Богачева О. В., Смородинов О. В. Обзоры бюджетных расходов: опыт стран ОЭСР и перспективы для России // Мировая экономика и международные отношения. 2019а. Т. 63. № 3 С. 59–67.
8. Богачева О. В., Смородинов О. В. Формирование условий для проведения обзоров расходов в России // Научно-исследовательский финансовый институт. Финансовый журнал. 2019b. № 1(47). С. 21–33.
9. Богачева О. В., Смородинов О. В., Бегчин Н. А. Обзоры расходов как инструмент управления общественными финансами в странах ОЭСР: теоретический аспект // Научно-исследовательский финансовый институт. Финансовый журнал. 2018. № 3(43). С. 49–63.

⁹ Ошибки включения — это ситуации, когда среди получателей мер поддержки оказываются лица, не входящие в целевую группу адресатов этих мер и не соответствующие критериям нуждаемости, ошибки исключения — обратные предыдущим ситуации, когда лица, входящие в целевую группу адресатов мер поддержки и соответствующие критериям нуждаемости, не получают этой поддержки.

10. Бычков Д. Г., Марков Р. И., Феоктистова О. А. Бюджетные расходы в сфере социальной поддержки населения Ленинградской области // *Финансы*. 2023. № 6. С. 36–44.
11. Вьяльшина А. А. Сельские малоимущие семьи и их возможности для развития детей // *Проблемы развития территории*. 2020. № 4(108). С. 124–138.
12. Гришина Е. Е. Различные аспекты бедности семей с детьми // *ЭКО*. 2018. № 3(525). С. 7–26.
13. Гришина Е. Е., Цацура Е. А. Семьи с детьми от 3 до 7 лет в период пандемии COVID-19: оценка материального положения и охвата поддержкой // *Народонаселение*. 2022. Т. 25. № 1. С. 55–64.
14. Елизаров В. В., Синица А. Л. Бедность семей с детьми: проблемы определения и измерения, региональные особенности // *Уровень жизни населения регионов России*. 2018. Т. 14. № 2. С. 24–33.
15. Карабчук Т. С., Пашинова Т. Р., Соболева Н. Э. Бедность домохозяйств в России: что говорят данные РМЭЗ ВШЭ // *Мир России: Социология, этнология*. 2013. Т. 22. № 1. С. 155–175.
16. Каравай А. В. Факторы доходной стратификации российского общества: методология анализа и роль аскриптивных характеристик // *Социологическая наука и социальная практика*. 2018. Т. 6. № 1. С. 23–36.
17. Кирута А. Я., Шевяков А. Ю. Экономическое неравенство, уровень жизни и бедность населения России и ее регионов в процессе реформ: методы измерения и анализ причинных зависимостей. М.: Эпикон, 1999.
18. Малева Т. М., Гришина Е. Е., Цацура Е. А. Региональные системы социальной защиты: как и зачем вводится адресность // *Регион: Экономика и социология*. 2016. № 4(92). С. 153–175.
19. Овчарова Л. Н. Теоретические и практические подходы к оценке уровня, профиля и факторов бедности: российский и международный опыт. М.: М-Студио, 2009.
20. Разумов А. А., Сквепень В. А. Мониторинг доходов и бедности в Российской Федерации: анализ современных тенденций // *Труд и социальные отношения*. 2018. Т. 29. № 2(146). С. 25–37.
21. Слободенюк Е. Д. Факторы абсолютной и субъективной бедности в современной России // *Вестник общественного мнения: Данные. Анализ. Дискуссии*. 2016. № 3–4. С. 82–92.
22. Слободенюк Е., Аникин В. Где пролегает «черта бедности» в России? // *Вопросы экономики*. 2018. № 1. С. 104–127.
23. Социальная поддержка: уроки кризисов и векторы модернизации / Под ред. Т. М. Малевой, Л. Н. Овчаровой. М.: Дело, 2010.
24. Уровень и профиль бедности в России: от 1990-х годов до наших дней / Под ред. Л. Н. Овчаровой, С. С. Бирюковой, Д. О. Поповой, Е. Г. Варданян. М.: НИУ ВШЭ, 2014.
25. Atkinson A. Poverty in Britain and the Reform of Social Security. London: Cambridge University Press, 1969.
26. Council Recommendation on Adequate Minimum Income Ensuring Active Inclusion Brussels: European Commission, 2022. <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?langId=en&catId=89&furtherNews=yes&newsId=10504>.
27. Greene W. Econometric Analysis. Boston: Pearson Education, 2012.
28. Hosmer D., Lemeshow S. Applied Logistic Regression. New York: John Wiley & Sons, 2000.
29. Kartseva M. Poverty in the Russian Federation: Possibilities and Specifics of the Use of the AROPE Multi-Criteria Index in the Poverty Monitoring System of the Russian Federation // *Populations and Economics*. 2020. Vol. 4. No 1. P. 1–19.
30. Townsend P. Poverty in the United Kingdom. Harmondsworth: Penguin, 1979.

References

1. Maleva T. M. (ed.). *2014-2015 gody: Ekonomicheskiy krizis - sotsial'noe izmerenie [2014-2015: Economic Crisis - Social Measurement]*. Moscow, RANEPA, 2015. (In Russ.)
2. Andreeva E. I., Bychkov D. G., Feoktistova O. A. Optimizatsiya mer sotsial'noy podderzhki v regional'nykh byudzhetakh na osnove kriteriev nuzhdaemosti [Optimization of Social Support Measures in Regional Budgets Based on Means Testing]. *Finansy [Finance]*, 2016a, no. 9, pp. 13-20. (In Russ.)
3. Andreeva E. I., Bychkov D. G., Feoktistova O. A. Praktika primeneniya mer, napravlennykh na snizhenie bednosti, s uchedom urovnya nuzhdaemosti semey v сопоставимыkh s Rossiyei zarubezhnykh stranakh [Practices in Applying Measures Aimed at Reducing Poverty, Taking Into Account the Level of Family Needs in Foreign Countries Comparable to Russia]. *Aktual'nye voprosy sovremennoy ekonomiki [Actual Issues of Modern Economy]*, 2019, no. 6-2, pp. 511-526. DOI: 10.34755/IROK.2019.31.81.077. (In Russ.)
4. Andreeva E. I., Bychkov D. G., Feoktistova O. A. Regional'nye podkhody k optimizatsii sistemy mer sotsial'noy podderzhki [Regional Approaches to Optimization of Sub-Federal Systems of Social Support Benefits in Russia]. *Nauchno-issledovatel'skiy finansovyy institut. Finansovyy zhurnal [Financial Research Institute. Financial Journal]*, 2016b, no. 5(33), pp. 25-36. (In Russ.)
5. Gorshkov M. K., Tikhonova N. E. (eds.). *Bednost' i bednye v sovremennoy Rossii [Poverty and the Poor in Modern Russia]*. Moscow, Ves Mir, 2014. (In Russ.)
6. Bobkov V. N., Chernykh E. A., Odintsova E. V., Gulyugina A. A. Natsional'nyy prioritet "Povyshenie kachestva zhizni rossiyskikh grazhdan" v Strategii natsional'noy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii [National Priority "Improving Russian Citizens' Quality of Life" in the National Security Strategy of the Russian Federation]. *Trud i sotsial'nye otnosheniya [Labour and Social Relations]*, 2020, vol. 31, no. 6, pp. 59-79. DOI: 10.20410/2073-7815-2020-31-6-59-79. (In Russ.)
7. Bogacheva O. V., Smorodinov O. V. Obzory byudzhetnykh raskhodov: opyt stran OESR i perspektivy dlya Rossii [Budgetary Spending Reviews: Experience of OECD Countries and Prospects for Russia]. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya [World Economy and International Relations]*, 2019a, vol. 63, no. 3, pp. 59-67. DOI: 10.20542/0131-2227-2019-63-3-59-67. (In Russ.)
8. Bogacheva O. S., Smorodinov O. V. Formirovanie usloviy dlya provedeniya obzorov raskhodov v Rossii [Facilitating Spending Reviews in Russia]. *Nauchno-issledovatel'skiy finansovyy institut. Finansovyy zhurnal [Financial Research Institute. Financial Journal]*, 2019b, no. 1 (47), pp. 21-33. DOI: 10.31107/2075-1990-2019-1-21-33. (In Russ.)
9. Bogacheva O. V., Smorodinov O. V., Begchin N. A. Obzory raskhodov kak instrument upravleniya obshchestvennymi finansami v stranakh OESR: teoreticheskiy aspekt [Spending Reviews as an Instrument for Public Finance Management in OECD Countries: The Theoretical Aspect]. *Nauchno-issledovatel'skiy finansovyy institut. Finansovyy zhurnal [Financial Research Institute. Financial Journal]*, 2018, no. 3(43), pp. 49-63. DOI: 10.31107/2075-1990-2018-3-49-63. (In Russ.)
10. Bychkov D. G., Markov R. I., Feoktistova O. A. Byudzhetnye raskhody v sfere sotsial'noy podderzhki naseleniya Leningradskoy oblasti [Budgetary Expenditures for Social Support of the Population of the Leningrad Region]. *Finansy [Finance]*, 2023, no. 6, pp. 36-44. (In Russ.)
11. Vyalshina A. A. Sel'skie maloimushchie sem'i i ikh vozmozhnosti dlya razvitiya detey [Rural Poor Families and Their Opportunities for Child Development]. *Problemy razvitiya territorii [Problems of Territorial Development]*, 2020, no. 4(108), pp. 124-138. DOI: 10.15838/ptd.2020.4.108.8. (In Russ.)
12. Grishina E. E. Razlichnye aspekty bednosti semey s det'mi [Different Aspects of the Poverty of Families With Children]. *EKO [ECO]*, 2018, no. 3(525), pp. 7-26. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2018-3-7-26. (In Russ.)

13. Grishina E. E., Tsatsura E. A. Sem'i s det'mi ot 3 do 7 let v period pandemii COVID-19: otsenka material'nogo polozheniya i okhvata podderzhkoy [Families With Children Aged Three to Seven During COVID-19: Estimates of Their Financial Situation and Benefit Coverage]. *Narodonaselenie [Population]*, 2022, vol. 25, no. 1, pp. 55-64. DOI: 10.19181/population.2022.25.1.5. (In Russ.)
14. Elizarov V. V., Sinita A. L. Bednost' semey s det'mi: problemy opredeleniya i izmereniya, regional'nye osobennosti [Poverty of Families with Children: Problems in Definition and Measurement, Regional Characteristics]. *Uroven' zhizni naseleniya regionov Rossii [Living Standards of the Population in the Regions of Russia]*, 2018, vol. 14, no. 2, pp. 24-33. DOI: 10.19181/1999-9836-2018-10012. (In Russ.)
15. Karabchuk T. S., Pashinova T. R., Soboleva N. E. Bednost' domokhozyaystv v Rossii: chto govoryat dannye [Poverty of Russian Households: What Does the Data From RLMS and HSE Say?]. *Mir Rossii. Sotsiologiya, etnologiya [The Russian Universe. Sociology. Ethnology]*, 2013, vol. 22, no. 1, pp. 155-175. (In Russ.)
16. Karavay A. V. Faktory dokhodnoy stratifikatsii rossiyskogo obshchestva: metodologiya analiza i rol' askriptivnykh kharakteristik [Income Stratification Factors in Russian Society: Methodology for Analysis and the Role of Ascriptive Characteristics]. *Sotsiologicheskaya nauka i sotsial'naya praktika [Sociological Science and Social Practice]*, 2018, vol. 6, no. 1, pp. 23-36. DOI: 10.19181/snsp.2018.6.2.5855. (In Russ.)
17. Kiruta A. Ya., Shevyakov A. Yu. *Ekonomicheskoye neravenstvo, uroven' zhizni i bednost' naseleniya Rossii i ee regionov v protsesse reform: metody izmereniya i analiz prichinnykh zavisimostey [Economic Inequality, Standard of Living, and Poverty of the Population of Russia and its Regions During Reforms: Measurement Methods and Analysis of Causal Dependencies]*. Moscow, Epikon, 1999. (In Russ.)
18. Maleva T. M., Grishina E. E., Tsatsura E. A. Regional'nye sistemy sotsial'noy zashchity: kak i zachem vvoditsya adresnost' [Means Testing in Regional Systems of Social Assistance: How and What For?]. *Region: Ekonomika i sotsiologiya [Regions: Economics and Sociology]*, 2016, no. 4(92), pp. 153-175. DOI: 10.15372/REG20160407. (In Russ.)
19. Ovcharova L. N. *Teoreticheskie i prakticheskie podkhody k otsenke urovnya, profilya i faktorov bednosti: rossiyskiy i mezhdunarodnyy opyt [Theoretical and Practical Approaches to Assessing the Level, Profile, and Determinants of Poverty: Russian and International Experience]*. Moscow, M-Studio, 2009. (In Russ.)
20. Razumov A. A., Skovpen V. A. Monitoring dokhodov i bednosti v Rossiyskoy Federatsii: analiz sovremennykh tendentsiy [Monitoring Income and Poverty in the Russian Federation: Modern Trends]. *Trud i sotsial'nye otnosheniya [Labor and Social Relations]*, 2018, vol. 29, no. 2(146), pp. 25-37. DOI: 10.20410/2073-7815-2018-29-2-25-37. (In Russ.)
21. Slobodenyuk E. D. Faktory absolyutnoy i sub'ektivnoy bednosti v sovremennoy Rossii [Factors in Absolute and Subjective Poverty in Modern Russia]. *Vestnik obshchestvennogo mneniya: Dannye. Analiz. Diskussii [The Russian Public Opinion Herald: Data. Analysis. Discussions]*, 2016, no. 3-4, pp. 82-92. DOI: 10.24411/2070-5107-2016-00017. (In Russ.)
22. Slobodenyuk E. D., Anikin V. A. Gde prolegaet "cherta bednosti" v Rossii? [Determining the "Poverty Threshold" in Russia]. *Voprosy ekonomiki*, 2018, no. 1, pp. 104-127. DOI: 10.32609/0042-8736-2018-1-104-127. (In Russ.)
23. Maleva T. M., Ovcharova L. N. (eds.). *Sotsial'naya podderzhka: uroki krizisov i vektory modernizatsii [Social Safety Net: Lessons From Crises and Patterns of Modernization]*. Moscow, Delo, 2010. (In Russ.)
24. Ovcharova L. N., Biryukova S. S., Popov D. O., Vardanyan E. G. (eds.). *Uroven' i profil' bednosti v Rossii: ot 1990-kh godov do nashikh dney [The Level And Profile of Poverty in Russia: From the 1990s to the Present]*. Moscow, SRU HSE, 2014. (In Russ.)
25. Atkinson A. *Poverty in Britain and the Reform of Social Security*. London, Cambridge University Press, 1969.
26. *Council Recommendation on Adequate Minimum Income Ensuring Active Inclusion*. Brussels, European Commission, 2022. <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?langId=en&catId=89&furtherNews=yes&newsId=10504>.

27. Greene W. *Econometric Analysis*. Boston, Pearson Education, 2012.
28. Hosmer D., Lemeshow S. *Applied Logistic Regression*. New York, John Wiley & Sons, 2000.
29. Kartseva M. Poverty in the Russian Federation: Possibilities and Specifics of the Use of the AROPE Multi-Criteria Index in the Poverty Monitoring System of the Russian Federation. *Populations and Economics*, 2020, vol. 4, no. 1, pp. 1-19. DOI: 10.3897/popecon.4.e50836.
30. Townsend P. *Poverty in the United Kingdom*. Harmondsworth, Penguin, 1979.

Экономика благосостояния

Контрсанкции на продовольственном рынке и благосостояние населения России

Дмитрий Владимирович Скрипник

ORCID: 0000-0002-4994-960X

Кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории математической экономики, Центральный экономико-математический институт РАН (РФ, 117418, Москва, Нахимовский пр., 47); старший научный сотрудник лаборатории экономики изменения климата факультета мировой экономики и мировой политики, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (РФ, 119017, Москва, ул. Малая Ордынка, 17)
E-mail: skrypnikdv@gmail.com

Марина Владиславовна Шаклеина

ORCID: 0000-0002-1947-8640

Кандидат экономических наук, доцент кафедры эконометрики и математических методов экономики, Московская школа экономики, МГУ им М. В. Ломоносова (РФ, 119991, Москва, Ленинские Горы, 1, стр. 61)
E-mail: shakleina.mv@gmail.com

Александр Андреевич Зайцев

ORCID: 0000-0002-5428-709X

Кандидат экономических наук, доцент департамента мировой экономики, заведующий сектором международно-экономических исследований, Центр комплексных европейских и международных исследований (ЦКЕМИ), Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (РФ, 119017, Москва, ул. Малая Ордынка, 17)
E-mail: alex.zaytsev@hse.ru

Аннотация

В статье исследуется влияние контрсанкций на благосостояние населения России. С этой целью разработана и применена многоэтапная методология эконометрического анализа, учитывающая объективную сложность получения количественных оценок влияния контрсанкционных действий. На основе данных 23-й волны Российского мониторинга экономического положения и здоровья населения выделяются три группы населения по уровню благосостояния: высокий, средний и низкий уровни обеспеченности. Оценка модели множественного выбора на данных по сделанной кластеризации позволяет получить представление о зависимости вероятности нахождения населения в той или иной группе благосостояния от уровня потребительских расходов на контрсанкционные товары. На основе этих данных рассчитываются потери покупательной способности (изменение реальных потребительских расходов), которые испытали все группы в результате введения контрсанкций. Для определения этих потерь рассчитываются оценки эластичностей внутреннего производства основных продуктов питания на основе структурной формы уравнений спрос — предложение и вклад продовольственного эмбарго в рост потребительских цен в 2014 году по ряду продуктов питания. Обнаружено, что продовольственное эмбарго дополнительно ускоряло рост цен на отдельные группы товаров на 1,5–22 п.п. Объединение оценок потери покупательной способности с оценками модели множественного выбора позволяет определить уровень снижения благосостояния населения. Контрсанкционные действия России привели к расширению группы с низким уровнем обеспеченности на 1,52%, или на 2,223 млн чел. При этом снижение благосостояния происходит за счет сокращения группы со средним уровнем обеспеченности на 1,16%, группа с высоким уровнем обеспеченности сокращается незначительно — на 0,36%.

Ключевые слова: модель множественного выбора, система уравнений спрос — предложение, импортозамещение, потеря покупательной способности.

JEL: C15, C35, C38, I31.

Авторы выражают глубокую признательность научному руководителю Института экономики РАН Р. С. Гринбергу за поддержку, рецензентам, чьи замечания позволили существенно улучшить настоящую работу, а также коллегам за ценные комментарии, предложения и помощь в оформлении текста.

Economics of Well-Being

Agri-Food Countersanctions and the Welfare of the Russian Population

Dmitry V. Skrypnik

ORCID: 0000-0002-4994-960X

Cand. Sci. (Econ.), Lead Research Fellow
at the Laboratory of Mathematical Economics,
Central Economics and Mathematics Institute
of the Russian Academy of Sciences;^a
Senior Research Fellow at the Laboratory
of Climate Change Economics, National Research
University Higher School of Economics,^b
e-mail: skrypnikdv@gmail.com

Alexander A. Zaytsev

ORCID: 0000-0002-5428-709X

Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor
of the School of World Economy,
Head of the International Economic Research
Department of the Center for Comprehensive
European and International Studies (CCEIS),
National Research University Higher School
of Economics,^b e-mail: alex.zaytsev@hse.ru

Marina V. Shakleina

ORCID: 0000-0002-1947-8640

Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor
of the Department of Econometrics
and Mathematical Methods of Economics,
Moscow School of Economics, Lomonosov Moscow
State University,^c e-mail: shakleina.mv@gmail.com

^a 47, Nakhimovskiy pr., Moscow, 117418,
Russian Federation

^b 17, ul. Malaya Ordynka, Moscow, 119017,
Russian Federation

^c 1–61, Leninskie Gory, Moscow, 119234,
Russian Federation

Abstract

The article examines the impact of countersanctions (the agri-food embargo) on the welfare of the Russian population. It employs a multi-stage econometric analysis which addresses the practical difficulties in making quantitative estimates of the effects of the countersanctions. The population was divided into three groups according to whether their welfare ranked high, medium, or low in the statistics from the twenty-third Russian Longitudinal Monitoring Survey. Evaluation via a multiple-choice model for clustered data indicated how the probability of belonging to one of the three classes of welfare depended upon consumer spending for goods that are subject to countersanctions. The loss of purchasing power (change in real consumer spending) that the three population groups underwent as a result of the countersanctions was then calculated. In order to do this, estimates of elasticities in domestic production of basic foods were arrived at based on a structural demand supply system. How much the food embargo contributed to consumer price increases for individual food items in 2014 was also calculated. The conclusion was that the embargo resulted in incremental price increases from 1.5 to 22 percentage points for particular goods. The population's loss of wealth was assessed by combining the estimates of decreasing purchasing power with the estimates from the multiple choice model. Russian countersanctions enlarged the group with low welfare by a relatively minor 1.52 percent or 2.223 million people. The wealth of the medium group decreased by 1.16 percent, while the corresponding decrease for the high wealth group was an insignificant 0.36 percent.

Keywords: multiple choice model, structural demand-supply system, import substitution, loss of purchasing power.

JEL: C15, C35, C38, I31.

Acknowledgements

The authors would like to express their gratitude to R. S. Grinberg, Scientific Director of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences, for his support and to the reviewers whose comments allowed us to significantly improve this article, as well as to our colleagues for their valuable comments, suggestions and assistance in the preparation of the text.

Введение

После вхождения Крыма в состав Российской Федерации и конфликта на востоке Украины в отношении России большинством европейских стран и США в 2014 году были введены экономические санкции. Ответным шагом со стороны России стало эмбарго на ряд импортируемых из этих стран товаров. Контрсанкционные действия России в кратко- и среднесрочной перспективе должны были привести к сокращению совокупного предложения товаров на внутреннем рынке, росту цен на продукцию отечественного производства и, как следствие, расширению внутреннего предложения. Разумеется, часть запрещенного импорта была замещена импортом из других стран. Долгосрочные эффекты этих действий зависят от способности соответствующих секторов экономики адаптировать свои инвестиционные и производственные планы под новые макроструктурные пропорции, а также от существующих барьеров для входа в отрасль новых игроков. Кроме того, свободное курсообразование и зависимость торговых запретов от внешнеполитической конъюнктуры повышают уровень неопределенности и затрудняют принятие инвестиционных решений, что оказывает дополнительное негативное влияние на перспективы импортозамещения в целом. Таким образом, оценка долгосрочных эффектов контрсанкционных действий представляется сложной задачей и составляет предмет будущих исследований.

Целью настоящей работы является определение влияния контрсанкций на благосостояние населения России в кратко- и среднесрочном периоде. Основная проверяемая в работе гипотеза состоит в следующем. Действие контрсанкций приводит к росту цен на внутренние товары, увеличивая потребительские расходы разных групп населения. Это, в свою очередь, влечет переход домохозяйств из одной группы благосостояния в другую. В зависимости от того, какая группа населения увеличивается, преобладает тот или иной эффект: общее снижение благосостояния или перераспределительный эффект.

1. Обзор исследований эффектов контрсанкций для российской экономики

Работ по модельной оценке эффектов контрсанкций (продовольственного эмбарго, политики импортозамещения) на примере России относительно немного, при этом анализу влияния внешних санкций посвящена достаточно обширная литература, например исследования [Гурвич, Прилепский, 2016; 2018; Синя-

ков и др., 2015; Kholodilin, Netsunajev, 2016], использующие модельный аппарат для оценки внешних санкционных эффектов на макроуровне. Однако роль политики импортозамещения в этих работах не рассматривается.

В отраслевых аналитических исследованиях [Гнидченко, 2016; Фрумкин, 2015; 2016; Цухло, 2016; Шагайда, Узун, 2016а; 2016b; 2017] поднимаются вопросы о динамике импорта и выпуске отраслей и их отклике на новые импортозамещающие стимулы, о ситуации на агропродовольственных рынках, о ценах и конкурентоспособности отечественных производителей, однако эффекты эмбарго не отделяются от эффектов девальвации рубля¹¹.

Работы зарубежных авторов [Banse et al., 2019; Boulanger et al., 2016; Kutlina-Dimitrova, 2017; Mauricas, 2015; Veebel, Markus, 2018] посвящены преимущественно оценке эффектов от введения российского продовольственного эмбарго для стран ЕС в терминах экспорта, импорта и ВВП, однако воздействие на российский рынок в них не оценивается.

Отдельно стоит выделить работы, наиболее близкие к настоящему исследованию. Так, в [Бородин, 2016; 2018] на модельном уровне оценивается влияние эмбарго на российский рынок мяса (на динамику производства и цен, объемы импорта), а также на благосостояние потребителей, фирм и бюджета. В [Волчкова, Турдыева, 2016; Волчкова и др., 2018] проводится модельный анализ введения эмбарго, а также влияния сложившейся на продовольственных рынках ситуации на благосостояние населения, динамику отраслей и ВВП.

Обзор литературы целесообразно провести, сгруппировав работы по центральным рассматриваемым в них вопросам: (1) эффекты контрсанкций для цен и конкуренции; (2) эффекты контрсанкций для благосостояния потребителей, производителей и бюджета страны.

1. Эффекты контрсанкций для цен и конкуренции. Поскольку введение эмбарго практически совпало с резкой девальвацией рубля и, как следствие, резким ускорением инфляции до 12–15% в 2014–2015 годах, то резонными являются вопросы о том, каков вклад этих факторов в рост цен и правомерно ли рассматривать снижение благосостояния населения на фоне введения эмбарго.

Повышательный эффект эмбарго для цен действительно фиксировался, но был достаточно кратковременным и в дальнейшем перекрывался девальвацией рубля [Шагайда, Узун, 2016а]. В рабо-

¹¹ Аналогичные вопросы рассматриваются в следующих публикациях: О чем говорят тренды. М.: Центральный Банк России, 2018. № 4(24). С. 49; Комментарии о государстве и бизнесе: бюллетень. М.: НИУ ВШЭ, 2014. № 75; Обзор рынка сельского хозяйства. М.: Исследовательский центр компании «Делойт» в СНГ, 2018.

те [Фрумкин, 2015] отмечается, что меры по ограничению импорта всё же дополнительно ускорили рост цен. Расчеты показывают, что вклад эмбарго был в разы меньше, чем эффект девальвации рубля в 2014–2015 годах. Так, по оценкам Министерства экономического развития РФ², ежегодный вклад контрсанкций в динамику ИПЦ в 2014 и 2015 годах составлял 2,4–2,9 п.п., или не более четверти общей динамики ИПЦ. В [Волчкова, Турдыева, 2016] вклад эмбарго в ускорение ИПЦ оценивается в 1 п.п. По оценкам [Гурвич и др., 2014], вклад эмбарго в рост цен составлял 1,2 п.п. в 2014 году и 0,8 п.п. — в 2015-м.

Важным является вопрос об уровне конкуренции после введения эмбарго и рыночной власти отечественных производителей. Кажется, что поскольку эмбарго было неполным, то конкуренция со стороны поставщиков из несанкционных стран должна была сдерживать рост цен. Однако, как отмечается в [Шагайда, Узун, 2016а], это не совсем так. Эмбарго всё же привело к снижению конкуренции, поскольку цены несанкционных поставщиков были выше, чем санкционных. У отечественных производителей появился временной лаг, когда они могли завысить цены.

В результате по ряду товаров в 2014–2015 годах, по оценкам Банка России, цены стали на 10–30% выше мировых, однако уже к 2017–2018 годам относительные цены на отдельные товары (птицу, свинину) снизились до уровня среднемировых³.

В любом случае в результате роста цен после событий 2014 года отечественные производители оказались в выигрышной ситуации. Однако, исходя из ряда экспертных оценок⁴, более существенным стимулом для начала новых проектов в сельском хозяйстве было не эмбарго (оно вводилось всего на год и далее лишь продлевалось), а девальвация и действующие государственные программы поддержки АПК.

2. Эффекты контрсанкций для благосостояния потребителей, производителей и бюджета страны. Вклад политики импортозамещения в экономическую динамику рассматривается в [Волчкова, Турдыева, 2016]. По оценкам авторов, эта политика приведет к росту выпуска в защищаемых отраслях на 3,8%, в остальной части экономики спад составит 2,3%. В результате произойдет сни-

² Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2016 год и на плановый период 2017 и 2018 годов. М.: Министерство экономического развития РФ, 2015. С. 267; Сценарные условия, основные параметры прогноза социально-экономического развития Российской Федерации и предельные уровни цен (тарифов) на услуги компаний инфраструктурного сектора на 2017 год и на плановый период 2018 и 2019 годов. М.: Министерство экономического развития РФ, 2016.

³ О чем говорят тренды... С. 49.

⁴ Бурлакова Е. Пятилетка контрсанкций: производство продуктов питания выросло, цены — тоже // Ведомости. 2019. 6 августа. <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2019/08/06/808131-pyatiletka-kontrsanktsii>.

жение ВВП на 0,05% и благосостояния потребителей — на 0,22%. Эти оценки получены на основе вычислимой модели общего равновесия в предположении, что импорт сокращается на 10% в защищаемых отраслях (используется как прокси для эффектов от программ импортозамещения и эмбарго), а в экономике наблюдается полная занятость. Последней предпосылкой объясняется спад в остальной части экономики: происходит «перетягивание» трудовых ресурсов в защищаемые отрасли. Представляется, что эта предпосылка не является достаточно реалистичной для российской экономики ввиду невысокого уровня загрузки трудовых ресурсов на тот момент (если оценивать по фактически отработанному времени). Это, вероятно, придает некоторую пессимистичность оценкам.

Оценке эффектов санкций для роста цен на продовольственные товары, динамики внутреннего производства, сокращения импорта и перераспределения благосостояния между потребителями, производителями, бюджетом и импортерами посвящены работы [Бородин, 2016; 2018; Волчкова и др., 2018].

В работе [Бородин, 2018] на примере рынков мяса (говядины, свинины, птицы) оцениваются количественные эффекты от введения санкций и контрсанкций для импорта, внутреннего производства, внутренних цен и благосостояния производителей, потребителей и бюджета. Оценки выполнены для 2014 года путем построения сценарных прогнозов на основе модели частичного равновесия⁵ и эконометрических уравнений для импорта и потребления разных видов мяса. Важное отличие этой работы состоит в попытке автора отделить эффект эмбарго от прочих макроэкономических изменений в российской экономике: девальвации рубля и спада экономической активности.

Показано, что в 2014 году контрсанкции привели к дополнительному росту производства свинины и птицы на 4,5–4,9 п.п. (при общем росте на 17 и 10% соответственно), однако на рост потребительских цен повлияли не так существенно. По свинине вклад в динамику цен составил 3 п.п. при общем росте цен в 2014 году в 20–30% относительно предшествующего года, по птице вклад был отрицательным. На внутреннее производство говядины санкции не оказали существенного воздействия, но за счет снижения доходов населения и изначально более высокой цены на говядину по сравнению с ценами на свинину и птицу вызвали снижение спроса на нее и замедление роста цен (вклад в рост цен отрицателен и составил –3,7 п.п.). Это привело к потерям производителей, но выигрышу потребителей.

⁵ Модель основана на [Wang et al., 2008], а также оценках эластичностей, взятых из [Сипитц и др., 2009].

В результате, по оценкам автора [Бородин, 2018], общий эффект для благосостояния общества в результате введения санкций и эмбарго на трех рынках оказывается положительным (58,6 млрд руб. для рынка птицы, 12,6 млрд руб. — для рынка свинины и 0,1 млрд руб. — для рынка говядины). Во всех случаях потери несет бюджет за счет снижения поступлений от импортных пошлин. Производители выигрывают на рынках свинины и птицы (за счет роста объемов производства и цен производителей). Потребители выигрывают на рынках крупного рогатого скота и птицы за счет более низких цен в санкционном сценарии в сопоставлении с инерционным, но теряют на рынке свинины.

В работе [Котырло, Зайцев, 2021] на основе региональных данных и подхода Difference-in-difference показано, что контрсанкции оказали положительное краткосрочное влияние на динамику ВДС в сельском хозяйстве. Эффект был в 2015 году (+6,1 п.п.), однако для 2016–2017 годов авторы не обнаруживают значимых эффектов. Также положительный эффект авторы находят и для 2014 года (+7,2 п.п.), но считают этот год переходным и не рассматривают его.

За более длительный период — 2013–2016 годы — выигрыши потребителей, производителей, импортеров и невосполнимые потери экономики оцениваются в [Волчкова и др., 2018]. Авторы рассматривают эти эффекты в ответ на изменения цен и объемов производства по 13 ключевым продуктам питания (за исключением рыбы). Поскольку в работе не оценивается, каков был вклад эмбарго и государственных программ импортозамещения в динамику цен и объемов производства, то получаемые оценки отражают совокупное влияние девальвации рубля и контрсанкций на продовольственные рынки.

В работе показано, что в результате роста объемов производства и цен по большинству продуктов питания (за исключением свинины) потребители несут потери в размере 288 млрд руб. (или 2 тыс. руб. в год на человека), производители и несанкционные импортеры выигрывают, получая 182 и 75 млрд рублей соответственно. В результате за 2013–2016 годы невосполнимые потери экономики составили 31 млрд руб.

На первый взгляд результаты в работах [Бородин, 2018; Волчкова и др., 2018] противоположны, но стоит помнить, что во второй работе не выделяется отдельный эффект контрсанкций. Существенные потери потребителей связаны со значительным ростом цен, а он в большей степени объясняется эффектом девальвации рубля и в меньшей степени — введением эмбарго (см. обсуждение выше). Дополнительно осложняют сопоставление этих работ разные периоды расчетов (2014 и 2013–2016 годы) и разная выборка товаров.

Анализируя существующие оценки, можно отметить, что события 2014 года привели к перераспределению благосостояния от потребителей к производителям в результате роста цен и объемов внутреннего производства при наличии чистых потерь общества. При этом если выделять только эффекты контрсанкций для производства, то существуют свидетельства в пользу положительного краткосрочного эффекта (в 2014–2015 годах) как для отдельных подотраслей мясоперерабатывающей промышленности, так и сельского хозяйства в целом и занятости в нем.

В известной нам литературе не проведено оценки эффектов продовольственного эмбарго (отдельно от эффектов девальвации рубля) на цены ключевых продуктов питания и благосостояние населения России. Поскольку апробированная и сколько-нибудь универсальная методология эконометрического оценивания контрсанкционных действий для благосостояния отсутствует, в настоящей работе для восполнения этого пробела разработана и применена собственная методология, основанная на эконометрических методах.

2. Методология моделирования

Наш подход ориентирован на оценку наибольших по значимости кратко- и среднесрочных эффектов, тех, что возникают в результате роста цен. Эти эффекты приведут к перераспределению потоков от потребителей к производителям, в результате чего благосостояние потребителей снизится. В условиях неэффективных перераспределительных механизмов в России, а также низкой эффективности рынков обратное перераспределение — доходов фирм и организаций, выигравших в результате контрсанкций, к населению — произойдет неравномерно и не затронет широкие группы потребителей. Таким образом, основное допущение состоит в том, что динамика цен на контрсанкционную продукцию будет иметь ступенчатую траекторию, где в первый год реализации контрсанкций произойдет рост цен до нового, более высокого уровня с последующим их удержанием на этом уровне (с учетом общей инфляции) в течение достаточно длительного периода — 3–5 лет. Именно к этому периоду относятся наши оценки, поскольку изменение благосостояния определяется изменением цены. Интерес представляют те продуктовые группы контрсанкционных товаров, увеличение расходов на покупку которых существенно снижает уровень жизни населения.

Исследование проводилось в три этапа. На первом формируются выборки по уровню материального благосостояния, кото-

рый характеризуется двумя показателями: доходами и расходами на питание. Для этой цели используется аппарат кластерного анализа. Мы отталкивались от существующей базы обследований домохозяйств Российского мониторинга экономического положения и здоровья населения НИУ ВШЭ (далее — РМЭЗ)⁶, которая содержит обширный перечень показателей, характеризующих домохозяйства. На сегодняшний день это единственная база для российской экономики, которая позволяет проводить оценки соответствующей тематики. Нами были опробованы различные способы разбиения домохозяйств на группы по уровню благосостояния, в частности по показателю душевых доходов. В этом случае теряется значимость многих показателей в дальнейшей основной оцениваемой модели, однако сохраняется значимость модели в целом. Мы связываем это с феноменом сильной экономии на масштабе, характерной для российских домохозяйств [Абаноква, Локшин, 2014]. Этот феномен приводит к искажению данных при делении на число членов домохозяйства как при кластеризации, так и при оценивании модели множественного выбора. Вместе с тем полностью игнорировать состав семьи было бы неверно, поскольку это также будет искажать уровень благосостояния отдельного домохозяйства. Поэтому в настоящей работе мы используем кластеризацию по двум показателям: доходы и расходы на питание. Показатель расходов на питание был выбран нами из базы РМЭЗ как максимально коррелирующий (значимо) с количеством членов семьи среди всех показателей базы. Показатель расходов на питание, таким образом, позволяет различать виды домохозяйств с одинаковыми доходами, но с разным количеством членов семьи: при большем числе членов семьи расходы на питания будут больше и наоборот. Этот подход может ошибочно относить в разные группы домохозяйства с одним и тем же уровнем доходов и количеством членов семьи, но с разным размером расходов на питание (в силу индивидуальных предпочтений), но на большой выборке такие ошибки становятся статистически незначимыми⁷. Для учета межрегиональных различий в уровне цен мы

⁶ В работе используются данные 23-й волны Российского мониторинга экономического положения и здоровья населения НИУ ВШЭ (период проведения: октябрь 2014 — февраль 2015 года). В качестве переменной, характеризующей доход, использовалась переменная *sf14*: «Каким был денежный доход всей Вашей семьи в течение последних 30 дней? Включите сюда все денежные поступления: заработную плату, пенсии, стипендии, любые другие денежные поступления, в том числе и в валюте». Переменная *se4* обозначала питание: «Вспомните, сколько примерно денег все члены Вашей семьи израсходовали на питание дома и вне дома в течение последних 30 дней?»

⁷ Фактически такой подход близок к кластеризации домохозяйств по показателю уровня расходов относительно доходов, что является достаточно распространенным показателем благосостояния. Такая кластеризация, однако, затрудняет дальнейшую интерпретацию коэффициентов в основной модели, поскольку меняет знаки на противоположные. При этом значимость объясняющих показателей сохраняется.

корректируем переменные доходов и расходов на питание на стоимость фиксированного набора товаров и услуг (данные берутся из сборника Росстата «Регионы России. Социально-экономические показатели») и далее уже на их основе проводим расчеты.

Нами были проверены разбиения на различное количество групп, включая соответствующее официальному разбиению Росстата. Они не являются, однако, устойчивыми, а также не демонстрируют внутригрупповой регулярности в потреблении продуктов питания, поэтому в дальнейшем мы используем разбиение на три группы как наиболее устойчивое.

После разбиения обследуемых респондентов каждое домохозяйство маркируется соответствующим номером кластера, который отражает уровень благосостояния. Следует подчеркнуть, что используемая в настоящей работе классификация не идентична принятой Росстатом и позволяет построить альтернативные оценки бедности и благосостояния населения. При этом используемая классификация основана на сравнительном сопоставлении всех групп домохозяйств, например кластер с низким уровнем обеспеченности формируется с учетом состава других групп населения. Это позволяет полнее учесть существующее расслоение в обществе и относить к тому или иному кластеру домохозяйства, не сильно различающиеся по своему благосостоянию. Иными словами, подход исключает ситуацию, когда в кластер «Низкий уровень обеспеченности» не попадают домохозяйства, чей доход лишь незначительно превышает прожиточный минимум (на 100–200 руб.). При классификации мы используем математический алгоритм для определения однородной группы, благодаря чему избегаем произвольности в определении ее границ.

На втором этапе исследования к структурированной выборке домохозяйств применяется модель множественного выбора. Модели множественного выбора имеют вид

$$y_i = G(\theta_1 x_{i1} + \dots + \theta_p x_{ip}) + \varepsilon_i = G(x_i^T \theta) + \varepsilon_i, i = 1, \dots, n. \quad (1)$$

При этом

$$P\{x_i\} = E(x_i) = \partial G(x_i^T \theta). \quad (2)$$

Для моделирования подбирают такие функции, область допустимых значений которых ограничивается отрезком $[0; 1]$, а линейная форма $(x_i^T \theta)$ является аргументом этой функции. Так, в логит-модели $P\{x_i\} = (x_i^T \theta)$ малое значение Δx_{ik} k -й объясняющей переменной влечет за собой изменение вероятности приблизительно на $100 \times \theta_k \Delta_{ik} \%$. Таким образом, изменение расходов

(в рублях) на определенную группу товаров повышают/понижают вероятность нахождения в этой группе на $100 \times \theta_k \Delta_{ik} \%$. Соответствующие предельные эффекты позволяют выделить наиболее чувствительные товары с точки зрения их влияния на благосостояние населения.

В нашем случае $s = 1, 2, 3$ — это номер кластера, к которому относится домохозяйство, x_i — набор факторов, от которых зависит вероятность повышения или снижения уровня жизни (в нашем случае — вероятность попадания в кластер). В качестве переменных для модели упорядоченного множественного выбора выбираются расходы на продукты⁸, ставшие предметом контрсанкций (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Переменные модели упорядоченного множественного выбора

Table 1

Ordered Multiple Choice Model Variables	
Переменная	Определение переменной ^a
<i>meat</i>	Затраты семьи в течение последних 7 дней на покупку свинины, говядины, птицы ^b
<i>milk</i>	Затраты семьи в течение последних 7 дней на покупку молока, кроме сухого
<i>cheese</i>	Затраты семьи в течение последних 7 дней на покупку сыра, брынзы
<i>fruit</i>	Затраты семьи в течение последних 7 дней на покупку фруктов (арбузов, дынь, фруктово-ягодных консервов, свежих ягод, других свежих фруктов, сушеных фруктов и ягод) ^c
<i>vegetable</i>	Затраты семьи в течение последних 7 дней на покупку овощей (овощных консервов, капусты, огурцов, помидоров, свеклы, моркови, чеснока, кабачков, тыквы и пр.) ^d
<i>fish</i>	Затраты семьи в течение последних 7 дней на покупку рыбы (свежей, мороженой, соленой, сушеной, рыбных полуфабрикатов)
<i>sausage</i>	Затраты семьи в течение последних 7 дней на покупку колбасных изделий, копченостей

^a В таблице затраты семьи оцениваются в рублях.
^b Сумма по переменным *se1.24c* — *se1.26c*.
^c Сумма по переменным *se1.15c* — *se1.19c* по данным 23-й волны РМЭЗ.
^d Сумма по переменным *se1.6c* — *se1.14c* по данным 23-й волны RLMS, за исключением картофеля. Доля импортного картофеля незначительна — порядка 1–2%. Таким образом, ожидать значимого влияния на цену картофеля в результате закрытия импорта не следует.

Источник: составлено авторами на основе 23-й волны РМЭЗ НИУ ВШЭ.

⁸ Спрос на продукты питания связан не только с домашним питанием, но и с питанием в предприятиях общепита, спрос на услуги которых в 2014 году также сократился. Включение еще одного канала в модель существенно усложнило бы расчеты, поэтому мы, предполагая, что доля потребления в предприятиях общепита составляет меньшую часть совокупного потребления продуктов питания, оставляем изучение этого вопроса для будущих исследований. Вместе с тем далее при моделировании системы спрос — предложение и определении ценового эффекта мы используем совокупное предложение и спрос на продукты питания, поэтому рост цен рассчитывается корректно.

Таким образом, на основе модели множественного выбора вычисляется вероятность нахождения домохозяйства в той или иной группе благосостояния в зависимости от набора потребляемых товаров. Расходы на потребление санкционных продуктов (относительно недешевых) будут определять принадлежность к более обеспеченной группе населения. Иными словами, ожидаемые знаки в модели множественного выбора будут положительны для группы с высоким уровнем обеспеченности и отрицательны — для группы с низким уровнем обеспеченности.

В модели множественного выбора оценка происходит в терминах домохозяйства, то есть мы не переходим к подушевым показателям, чтобы эффект масштаба не искажал картину. После того как мы получили группы по уровню обеспеченности, нужно понять, как расходы на потребление конкретного вида товара всем домохозяйством влияют на вероятность перехода этого домохозяйства из одной группы в другую. Для этого уже не имеет значения число членов в этом домохозяйстве, если разбиение на группы на предыдущем шаге было корректным. Кроме того, на большой выборке эффект масштаба становится некоторой постоянной величиной, которая не влияет на оценку предельных эффектов в модели множественного выбора. При этом, поскольку межрегиональные различия существенны, мы так же, как и при кластеризации, делаем корректировку расходов на контрсанкционные продукты на стоимость фиксированного набора товаров и услуг.

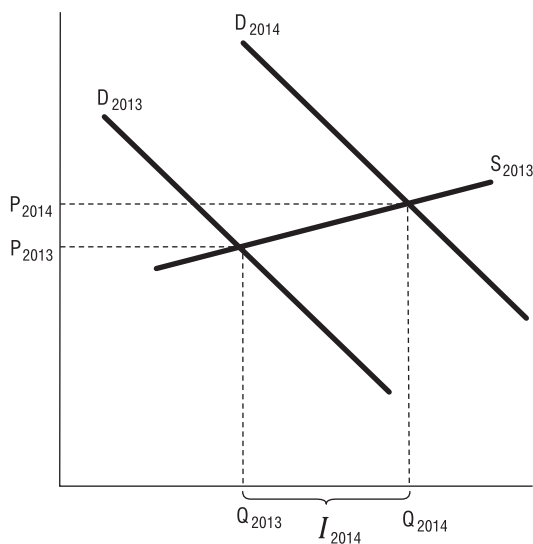
Необходимо отметить, что запрет был введен в августе 2014 года, однако обследование проводилось с октября 2014 года (то есть спустя два месяца после введения контрсанкций) по февраль 2015-го, за это время эффект роста цен вполне успел реализоваться. Сама модель предельных эффектов оценивает вероятности нахождения домохозяйства в той или иной группе по доходам в зависимости от расходов на продукты питания, и нет оснований полагать, что сами эти параметры (вероятности) будут меняться из года в год, поэтому мы оцениваем модель на данных за один год.

Мы предполагаем, что в рассматриваемом нами кратко- среднесрочном периоде в результате роста цен на соответствующие товары происходит снижение покупательной способности населения по сравнению с предыдущим периодом. Так, в 2013 году на ту сумму, которую респонденты указывали в опросе, можно было купить больше продуктов на величину, равную контрсанкционному приросту цен. Разность между стоимостью товаров (расчетной, обусловленной ростом цен) в 2013 и 2014 годах, умноженная на коэффициент модели множественного выбора при соответствующем факторе, будет определять изменение вероятности нахождения в том или ином кластере благосостояния. Таким образом, для

получения оценки перехода в ту или иную группу благосостояния достаточно располагать данными об изменении цены, которое обусловлено контрсанкционным сокращением импорта. Как было отмечено ранее, цена будет находиться на новом, более высоком уровне на период действия контрсанкций или до введения новых мощностей и существенного увеличения выпуска. В течение этого периода после первоначального перехода в другую группу домохозяйство будет продолжать находиться в новой группе, пока не произойдет снижения цены до прежнего уровня. Таким образом, наша оценка имеет отношение не к одному году, а к периоду до снижения (возможного) цены в результате отмены санкций либо увеличения выпуска.

Как известно, введение санкций и контрсанкционный ответ происходили на фоне сильного падения цен на нефть в 2014 году. Падение нефтяных цен приводит к существенному сокращению доходов российской экономики, что вызывает снижение совокупного спроса. Мы предполагаем низкую эластичность спроса на чувствительные товары по доходу в силу принадлежности их к группе товаров первой необходимости.

На третьем шаге нам необходимо оценить эффект контрсанкционного роста цен на чувствительные товарные категории, выявленные на предыдущем этапе. С этой целью используется схема идентификации, изображенная на рис. 1. Контрсанкционное со-



Источник: расчеты авторов.

Рис. 1. Сдвиг спроса на внутренние товары

Fig. 1. Shift in Demand for Domestic Goods

кращение импорта ΔI в 2014 году приводит к переключению спроса на аналогичные товары внутреннего производства (с учетом эффекта замещения запрещенного импорта импортом из других стран). В ответ на шок спроса внутренние производители в кратком и среднесрочном периоде (в течение 2014 года) реагируют ростом производства и ростом цен. В результате в новом равновесии устанавливается объем производства Q_{2014} и цены P_{2014} . В долгосрочном периоде, возможно, произойдет более существенное увеличение предложения товаров, в том числе и в результате прихода на рынок новых участников, а относительные цены, скорее всего, вернуться к прежнему уровню.

Для вычисления контрсанкционного роста цен необходимо идентифицировать параметр эластичности предложения соответствующей товарной группы по цене. Идентификация реализуется на основе двухшагового оценивания системы одновременных уравнений спрос — предложение⁹:

$$\begin{cases} Q_d = \alpha_1 + \alpha_2 P + \alpha_3 Revenue + \varepsilon \\ Q_s = \beta_1 + \beta_2 P + \beta_3 Cost + \varepsilon \\ Q_{eq} = Q_d = Q_s \end{cases}, \quad (3)$$

где Q_d , Q_s — спрос и предложение соответствующей товарной группы, *Revenue* — среднедушевой денежный доход, дефлированный на индекс потребительских цен (использованы также базисные темпы роста показателя по отношению к 2004 году), *Cost* — затраты в незавершенном производстве (тыс. руб., использованы базисные темпы роста показателя по сравнению с 2004 годом). Подробнее методология и оценивание описаны в Приложении 2. Далее мы предполагаем, что цены потребителей складываются из цен внутреннего производства и импорта с весами, равными долям внутреннего производства и импорта в совокупном предложении. Если цены на внутреннее производство производители могут менять, то цены импорта заданы внешним рынком и являются фиксированными. Предположение о бесконечной эластичности импорта по цене — стандартное при моделировании малой открытой экономики, когда она в силу своего размера не оказывает влияния на внешние цены. Таким образом, эластичности в настоящей работе вычисляются для внутреннего производства¹⁰, а рост цен потребителей рассчитывается как рост цен производителей, умноженный на долю внутреннего производства в совокупном предложении. Доли рассчитываются на основе данных

⁹ См., например, [Айвазян, Мхитарян, 1998].

¹⁰ Заметим, что когда зависимая и объясняющая переменные берутся без лага (в одном периоде), мы оцениваем кратко- и среднесрочные эластичности.

ФТС и Росстата, которые приводятся в работе [Скрыпник и др., 2019].

Эластичности вычисляются на основе российских данных¹¹ и, таким образом, учитывают особенности российской экономики — степень монополизма на соответствующих рынках и прочие несовершенства рынка. Вместе с тем для таких существенно неоднородных товарных групп, как овощи и фрукты, данные по ценам и объемам производства включают различные группы товаров (картофель, свекла, морковь и т. д.), что может исказить результаты. Для этих товарных групп мы наряду с собственными исследованиями также проводим краткий метаанализ известных исследований, что повышает надежность полученных оценок (подробнее в Приложении 2). К сожалению, данные по ценам и производству товаров не в полной мере соответствуют данным о расходах на потребление из базы РМЭЗ, и полученные оценки, возможно, будут несколько искажены. В этом состоит одно из ограничений настоящего исследования. Неполнота статистических данных — неизбежная ограниченность количественных исследований.

Как уже отмечалось, задача определения величины контрсанкций в терминах импорта является весьма сложной, поскольку их введение совпало по времени с падением нефтяных цен и реальным ослаблением рубля, что также привело к снижению импорта. Для решения этой задачи мы выделяем в динамике импорта по каждой товарной группе курсовые эффекты на основе уравнения (4), предполагая, что наблюдаемое в 2014 году изменение импорта учитывает эффект замещения запрещенного импорта ввозом аналогичных товаров из других стран. Как было отмечено выше, нам важен прирост цен и, следовательно, сокращение импорта для первого года введения контрсанкций. Подробное описание методологии и получения оценок приводится в работе [Скрыпник и др., 2019].

$$I_t = \alpha_0 + \alpha_1 trend + \alpha_2 rer_t + \varepsilon_t, \quad (4)$$

где I_t — совокупный импорт по товарным группам, включающим товары, в отношении которых были введены контрсанкции, rer_t — реальный эффективный обменный курс, $trend$ — тренд, α_0 , α_1 , α_2 — параметры уравнения, ε_t — остатки. Далее, используя фактические данные за 2014 год для реального курса rer_t и сопоставляя прогнозное значение для импорта с фактическим, получаем часть

¹¹ При оценивании модели спрос — предложение использовались официальные данные Росстата, для идентификации прогнозных моделей импорта — данные Федеральной таможенной службы.

изменения показателя, не связанную с курсовой динамикой, — контрсанкционный эффект¹².

Таким образом, располагая оценкой контрсанкционного эффекта для импорта и предполагая, что этот «дефицит» покрывается приростом внутреннего производства и ростом цены (рис. 1), мы получаем оценку прироста цены на соответствующий товар, связанного с контрсанкционными мерами и очищенного от эффекта девальвации 2014 года.

3. Эмпирические результаты исследования

В табл. 2 приведено описание каждого кластера.

Т а б л и ц а 2

Характеристика кластеров

Table 2

Cluster Characteristics

Номер кластера	Название кластера	Число наблюдений (ед.)	Среднее значение дохода домохозяйства за месяц (переменная sf14 ^a) (руб.)	Среднее значение расходов домохозяйства на питание (переменная se4 ^a) (руб.)
1	Высокий уровень обеспеченности	189	146 846,9	20 293,9
2	Средний уровень обеспеченности	1401	64 359,6	14 772,8
3	Низкий уровень обеспеченности	2917	24 507,5	8187,5

^a Скорректированы на стоимость фиксированного набора товаров и услуг.

Источник: расчеты авторов на основе данных РМЭЗ НИУ ВШЭ и Росстата.

Первый кластер можно охарактеризовать как самый благополучный по уровню жизни. Он немногочисленный, в него вошли 189 домохозяйств, которые составляют 4,19% всей выборки. Для этого кластера характерен средний ежемесячный доход в размере

¹² В используемую спецификацию не включен такой важный показатель, как доходы населения. Это связано с трудностями эконометрического оценивания: спецификации с доходами оказывались незначимыми либо с противоречащими экономической логике знаками. Причина состоит в наложении эффекта дохода и эффекта переключения между товарными группами, а также низкой эластичности товаров этой группы по доходу. В используемой нами спецификации (4) в остатках содержится компонента, связанная с доходами, но не вся. Существенная часть (в силу низкой эластичности товарных групп и, следовательно, инерционности их потребления) содержится в трендовом показателе. Кроме этого, для 2014 года компонента, связанная с доходами, в остатках будет пренебрежимо малой величиной, поскольку эффект дохода не успевает реализоваться. Действительно, реальные располагаемые доходы упали в 2014 году лишь на 0,7% относительно 2013 года, в то время как в 2015-м падение относительно предыдущего года составило 3,2%, а в 2016-м — и вовсе 6%. При этом реальное обесценение составило 8,4%, что и вызывало основной эффект. Таким образом, мы используем компромиссную спецификацию, применяя ее для оценки лишь в 2014 году.

146,8 тыс. руб. на домохозяйство и расходы на питание в среднем около 20,3 тыс. руб.

Второй кластер — это домохозяйства со среднемесячным доходом в 64,4 тыс. руб. и расходами на питание — 14,8 тыс. руб. Кластер со средним уровнем обеспеченности составляет 31,08% всей выборки домохозяйств.

Самый многочисленный — третий кластер, в него попали 2917 домохозяйств, или 64,72% всей выборки. Эта группа определяется низким уровнем доходов (24,5 тыс. руб.) и, соответственно, расходов на питание, которые в 2014 году составляли 8,2 тыс. руб. в месяц.

Полученная классификация отличается от принятой Росстатом и основанной на абсолютной концепции бедности. В нашем анализе кластер с низким уровнем обеспеченности представлен существенно более широкой группой населения. При этом в этой группе доля расходов на питание составляет 33,5% доходов, что соответствует международным меркам определения бедности (расходы на питание не меньше 30% дохода). В США, Канаде и развитых странах Европы доля расходов на питание составляет 7–15%. Также интуитивно по среднему уровню доходов домашнего хозяйства эта группа ближе именно к низкому уровню обеспеченности.

В этом смысле наш подход к выделению групп с разным уровнем обеспеченности ближе к концепциям относительной и депривационной бедности, в которых уровень бедности определяется относительно медианного (среднего) дохода и на основе сложившихся в обществе стандартов потребления соответственно. Так, граница относительной бедности в большинстве стран Европы доходит до 50–60% медианного дохода. Представляется, что использование концепций бедности, отличных от официальной, позволяет представить альтернативный взгляд на исследуемую проблему и лучше отражает российские реалии.

Далее мы рассчитываем коэффициенты предельных эффектов, которые могут быть интерпретированы как изменение вероятности попадания в тот или иной кластер в зависимости от изменения соответствующего фактора — независимой переменной модели множественного выбора (табл. 3).

Значимые предельные эффекты на 10-процентном уровне значимости для благосостояния имеют пять групп продуктов: овощи, фрукты, мясо, молоко и колбасные изделия. Оценки отражают ожидаемую закономерность: более высокие уровни расходов на продукты питания характерны для более обеспеченных групп

Т а б л и ц а 3
Предельные эффекты модели упорядоченного выбора для трех кластеров по уровню обеспеченности
T a b l e 3

Marginal Effects of the Ordered Multiple Choice Model for the Three Welfare Clusters

Наименование товара	Эффекты для кластера «Низкий уровень обеспеченности» (3-й кластер)				Эффекты для кластера «Средний уровень обеспеченности» (2-й кластер)				Эффекты для кластера «Высокий уровень обеспеченности» (1-й кластер)			
	предельный эффект (dy/dx × 100%)	стандартная ошибка	z-статистика	значимость (p < z)	предельный эффект (dy/dx × 100%)	стандартная ошибка	z-статистика	значимость (p < z)	предельный эффект (dy/dx × 100%)	стандартная ошибка	z-статистика	значимость (p < z)
Овощи	-0,02924	0,00016	-1,88	0,060	0,02198	0,00012	1,86	0,063	0,007259	0,00004	1,84	0,066
Фрукты	-0,04289	0,00020	-3,51	0,000	0,03264	0,00010	3,37	0,001	0,01024	0,00003	3,22	0,001
Мясо	-0,01609	0,00005	-3,50	0,000	0,01224	0,00004	3,36	0,001	0,00384	0,00001	3,21	0,001
Колбасы	-0,02299	0,00013	-1,81	0,071	0,01750	0,00010	1,78	0,074	0,00549	0,00003	1,77	0,077
Молоко	-0,04149	0,00010	-4,12	0,000	0,03158	0,00008	3,89	0,000	0,00991	0,00003	3,71	0,000
Сыр	-0,02921	0,00024	-1,21	0,226	0,02224	0,00018	1,20	0,228	0,00698	0,00006	1,20	0,232
Рыба	0,00178	0,00010	-0,17	0,862	0,00135	0,00008	0,17	0,862	0,00000	0,00002	0,17	0,862

Источник: расчеты авторов.

населения, а более низкие, соответственно, — для менее обеспеченных. Положительный знак при коэффициентах свидетельствует о связи между расходами на конкретный продукт и бóльшим благосостоянием населения: более высокий уровень расходов на питание связан с бóльшим доходом и, соответственно, увеличивает вероятность отдельного домохозяйства оказаться в наиболее обеспеченных, втором и первом, кластерах. Напротив, отрицательный знак предельных эффектов по расходам присущ низкодоходной группе населения и отражает вероятность не оказаться в наименее обеспеченном третьем кластере при более высоких расходах на конкретный товар.

Мы предполагаем, что рост цен на мясо полностью передается в рост цен на колбасную продукцию. Отечественные производители овощей и фруктов не смогут нарастить внутреннее предложение по данной товарной группе достаточно быстро, поэтому мы ожидаем относительно низкую эластичность предложения этих товаров по цене.

Далее перейдем к описанию моделей товарных рынков. В результате оценивания получено пять уравнений для предложения, которые подробно представлены в Приложении 2. Эластичности предложения анализируемых товаров по цене представлены в табл. 4. В целом можно отметить схожесть тенденций, которые отмечаются в литературе: более высокую эластичность имеет рынок мяса и более низкую — рынки сыров и овощей. Так, например, эластичность предложения мяса крупного рогатого скота составляет в России 0,13 [Сиптиц и др., 2009], свинины — 1,0 [Shiptsova et al., 2002], птицы — 1,77 [Бородин, 2016]. По нашим оценкам, агрегированная эластичность для всех типов мяса составляет 0,45, что ниже, чем в отмеченных работах, но это наиболее высокий показатель среди остальных рынков. По сырам эластичность предложения по цене не значима в России [Прогноз развития рынка..., 2020. С. 333]. По нашим оценкам, ее среднее значение — 0,13. В Канаде она составляет 0,28 [Rude, An, 2013]. По овощам эластичность традиционно самая низкая: в США на рынках картофеля и капусты она составляет 0,003–0,064, рынках лука и моркови — 0,2–0,3 [Ornelas, Shumway, 1993]. По нашим расчетам, эластичность по овощам в России также самая низкая среди остальных продуктов — 0,07. Для фруктов наши оценки (0,55) оказываются несколько выше усредненной величины, которая встречается в зарубежных исследованиях (0,175). Эти две категории являются существенно неоднородными, поэтому для надежности оценок мы наряду с собственными оценками используем метаанализ зарубежных исследований по соответствующим категориям (подробнее см. в Приложении 2).

Т а б л и ц а 4

**Эластичности внутреннего (отечественного) предложения товаров по цене,
контрсанкционный рост спроса для внутренних производителей
и соответствующий рост цен**

T a b l e 4

**Price Elasticity in Supply of Domestic Goods, Growth in Demand for Domestic Products Caused
by Countersanctions and the Resulting Price Increases**

Наименование товара	Коэффициент эластичности предложения по цене	Рост спроса для внутренних производителей в результате контрсанкций (%)	Контрсанкционный рост цены (п.п.)
(1)	(2)	(3)	(4)
Сыр	0,13	5,52	22,26
Мясо	0,45	2,92	3,64
Молоко	0,21	0,32	1,47
Овощи	0,15 ^a	0,50	3,19
Фрукты	0,19 ^a	0,71	3,47

^a Значения получены на основе метаанализа оценок для зарубежных рынков (преимущественно США), а также собственных оценок авторов (подробнее см. в Приложении 2).

Источник: расчеты авторов.

Наибольшее изменение в терминах дополнительного спроса для внутренних производителей произошло по товарным группам «сыр» и «мясо» (столбец 3 табл. 4¹³). Совокупный контрсанкционный рост цен приводится в столбце 4. Для 2014 года наибольшее влияние на рост цен наблюдалось в группе сыров (22,3 п.п.). Этот рынок существенно зависел от импорта из санкционных стран (до 70% в 2013 году).

На рынки мяса и фруктов влияние было меньшим (3,47 и 3,64 п.п.) ввиду существенной доли отечественных производителей на первом и достаточно быстрой смены импортеров — на втором. Так, по косточковым плодам санкционный импорт уже в 2015 году был компенсирован поставками из других стран на 80%, в то время как по цитрусовым плодам доля санкционных стран была изначально низкой [Зайцев, Гурьева, 2018]. Наши результаты согласуются с [Бородин, 2018], где также сделаны расчеты для рынков мяса.

Перейдем к вычислению контрсанкционного эффекта для покупательной способности, которое необходимо для определения вероятности нахождения (попадания) домохозяйства в том или ином кластере. Обозначим расходы на соответствующую группу товаров I_{2014} , I_{2013} для 2014 — контрсанкционного — года и для 2013 — неконтрсанкционного — года, введем аналогичные обозна-

¹³ Подробное описание получения данных оценок дано в работе [Скрыпник и др., 2019].

чения для цен: p_{2013} и p_{2014} . Изменение покупательной способности (изменение реального потребления) запишем как

$$\Delta Q = \frac{I_{2014}}{p_{2014}} - \frac{I_{2013}}{p_{2013}}.$$

Предположим, что величина дохода, которая была выбрана домохозяйством для приобретения контрсанкционных товаров, не меняется в силу неизменности доходов домохозяйства и низкой эластичности спроса на продуктовые товары: $I_{2014} = I_{2013}$. Далее преобразуем выражение для изменения покупательной способности следующим образом:

$$\Delta Q = \frac{I_{2014}}{p_{2014}} \times \frac{-\Delta p}{p_{2013}},$$

где $\Delta p = p_{2014} - p_{2013}$. Поскольку нам важны изменения цен, условимся считать $p_{2014} = 1$, интерпретируя ее как условную цену достаточно малой части товара: например, если в реальности 1 кг овощей стоит 100 руб., то 1 руб. — это цена 10 г овощей. Величина $-\Delta p/p_{2013}$, которую мы обозначим как $-\Delta \check{p}$, является контрсанкционным приростом цены, оценкой которого мы располагаем. Таким образом, потеря покупательной способности рассчитывается как $\Delta Q = I_{2014} \times (-\Delta \check{p})$.

Наконец, для итогового расчета изменения вероятностей нахождения в группах по определению необходимо перемножить предельные эффекты (табл. 3) и потери покупательной способности. Результаты представлены в табл. 5, где приводятся оценки потери покупательной способности и рассчитывается величина совокупного контрсанкционного эффекта попадания в группы «Низкий уровень обеспеченности», «Средний уровень обеспеченности» и «Высокий уровень обеспеченности».

Согласно полученным оценкам, контрсанкционные действия вызвали рост группы с низким уровнем обеспеченности. Суммарное увеличение вероятности попадания в эту группу в результате действия контрсанкций и соответствующего роста внутренних цен составляет 1,52% (табл. 5). Помимо снижения благосостояния¹⁴ негативный эффект состоит в том, что в результате контрсанкций увеличивается неравенство: переход в низкодходную группу происходит за счет группы со средним уровнем обеспе-

¹⁴ Подчеркнем, что по нашей классификации группа с низким уровнем обеспеченности не эквивалентна группе бедности по классификации Росстата и оказывается шире. Поэтому ее прирост также оказывается больше официальных оценок прироста бедности Росстата, поскольку учитывает пополнение и других групп по классификации Росстата, частично или полностью входящих в нашу группу с низким уровнем обеспеченности. Кроме того, как отмечалось ранее, по построению наши оценки отражают не эффект одного года, а совокупный эффект от нахождения цены на соответствующие товары на более высоком уровне, то есть три-четыре года.

Т а б л и ц а 5

Эффект контрсанкций для благосостояния

T a b l e 5

Effect of Countersanctions on Welfare

Наименование товара	Потребление в ценах 2013 года (руб./неделя)	Потребление в ценах 2014 года (руб./неделя)	Потеря покупательной способности	Контрсанкционный эффект (%)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)		
	–	–	$(4) = (3) \times (-\Delta p)$	высокий уровень обеспеченности	средний уровень обеспеченности	низкий уровень обеспеченности
Мясо	887,43	856,29	–31,14	–0,12	–0,38	0,50
Молоко	324,91	320,21	–4,70	–0,05	–0,15	0,20
Овощи	189,20	183,35	–5,85	–0,04	–0,13	0,17
Фрукты	275,05	265,83	–9,21	–0,09	–0,30	0,40
Колбаса	320,98	309,72	–11,26	–0,06	–0,20	0,26
				–0,36	–1,16	1,52

Источник: расчеты авторов.

ченности (сокращение на 1,16%). Сокращение группы с высоким уровнем обеспеченности оказывается менее значительным — на 0,36%. Полученные оценки эквивалентны росту группы с низким уровнем обеспеченности на 2,223 млн чел., сокращению группы со средним уровнем обеспеченности на 1,697 млн чел., а группы с высоким уровнем обеспеченности — на 0,527 млн чел.¹⁵ Отметим, что, по данным Федеральной службы государственной статистики, рост численности населения с доходами ниже прожиточного минимума по всем причинам, включая падение цен на нефть, составил 3 млн чел. в абсолютном выражении (в 2015 году доход 13,3% населения России не превышал прожиточного минимума, в 2014-м этот показатель находился на уровне 11,2%)¹⁶.

Рассмотрим наши оценки в терминах потерь благосостояния. Для этого умножим потерю в покупательной способности для одного домохозяйства в неделю на общее количество домохозяйств (по данным переписи за 2010 год, число домохозяйств в России составляет 54,6 млн) и на количество недель в году (52 недели). В результате снижение благосостояния составляет 176,28 млрд руб. В работе [Волчкова, Кузнецова, 2019] потери потребителей оцениваются в 445 млрд руб., здесь, однако, эффект не разделяется на контрсанкционный и девальвационный. Таким

¹⁵ По оценкам Росстата, численность населения на 1 января 2015 года составляла 146 267,3 тыс. чел.

¹⁶ Впрочем, по оценкам д. э. н. А. Р. Белоусова, число новых бедных превышает 5 млн чел. <https://lenta.ru/news/2016/05/25/belousov1/>.

образом, согласно нашим оценкам и оценке в работе [Волчкова, Кузнецова, 2019], на контрсанкционный эффект приходится около 40%, а на девальвационный — около 60% общего эффекта потерь потребителей¹⁷.

Долгосрочный эффект для экономики определяется тем, как будут распределены дополнительные доходы отечественных производителей, полученные в результате контрсанкционного роста цен. Так, в случае если основными получателями дополнительного дохода станут работники из категории с низким уровнем обеспеченности и предприниматели со средним уровнем обеспеченности, то перераспределительный эффект усилится. И наоборот, распределительного эффекта не будет, если дополнительные доходы получит наиболее состоятельная группа. Дальнейшая динамика и, соответственно, долгосрочные эффекты контрсанкционных действий будут зависеть преимущественно от того, смогут ли воспользоваться соответствующие сектора экономики возникшими возможностями, для того чтобы модернизировать свое производство и своевременно переключиться на экспортно ориентированную стратегию роста.

Заключение

В существующей сегодня литературе вопросы влияния контрсанкций на отдельные доходные группы населения и состояние бедности в России оставались неисследованными. В настоящей работе предпринята попытка восполнить эти пробелы. При этом работа базируется на результатах выделения контрсанкционных эффектов импорта, полученных на основе достаточно точных эконометрических методов оценивания, что исключает необходимость прибегать к чрезмерно сильным допущениям относительно величины возможного сокращения импорта в результате введения эмбарго.

В настоящей работе была проведена классификация домашних хозяйств по уровню доходов и расходов на питание, которая отличается от классификации Росстата. В нашем анализе население с низким уровнем обеспеченности представлено более широко (более половины всех домохозяйств с долей расходов на питание 30% дохода). Наш подход по содержанию ближе к концепциям относительной и депривационной бедности и позволяет представить альтернативный взгляд на исследуемую проблему, а также, по нашему мнению, лучше отражает российские реалии.

¹⁷ Это сопоставление не является в полной мере строгим, поскольку настоящее исследование и исследование [Волчкова, Кузнецова, 2019] проводились на основе разных методологических подходов.

Обнаружено, что продовольственное эмбарго оказало различное влияние на цены продуктовых рынков. Для рынков мяса, молока, фруктов и овощей влияние было незначительным (1,5–3,6 п.п.) благодаря существенной доли отечественных производителей на первом и достаточно быстрой смене зарубежных поставщиков — на втором. Для рынка сыров ввиду его большей зависимости от импорта из санкционных стран влияние было более существенным — до 22 п.п. Ухудшая положение домашних хозяйств, контрсанкции вместе с тем стали стимулом для сельского хозяйства, способствуя росту рентабельности производителей.

По нашим оценкам, размер группы с высоким уровнем обеспеченности изменился незначительно (сокращение на 0,36%), размер группы с низким уровнем обеспеченности умеренно растет (на 1,52%) — преимущественно за счет сокращения группы со средним уровнем обеспеченности. Таким образом, помимо увеличения группы с низким уровнем обеспеченности в результате контрсанкций также возрастает неравенство. Определенно, контрсанкции внесли вклад в сокращение благосостояния населения, однако нельзя утверждать, что они объясняли всё изменение благосостояния.

Представляется, что при оценке результативности экономической политики, как и при оценке проектов реформ, необходимо оценивать интегральные выгоды и издержки всех агентов экономики на разных, в том числе долгосрочных, временных горизонтах. Так, к примеру, если торговые ограничения и в целом отраслевая политика в перспективе приведут к расширению и формированию конкурентоспособной (то есть с ценами ниже среднемировых) отрасли, генерирующей спрос на трудовые ресурсы и дополнительные доходы в экономике, то благосостояние вырастет. Эффективной можно назвать такую отраслевую политику, которая будет приводить к интегральному увеличению благосостояния в долгосрочном периоде. Это делает особенно важным обеспечение эффективности политики импортозамещения и формирование на ее основе конкурентоспособных отраслей, которые должны обеспечить, с одной стороны, снижение относительных цен на основные продовольственные товары, тем самым замедляя инфляцию и рост стоимости прожиточного минимума, и с другой — внести вклад в увеличение доходов за счет формирования новых рабочих мест.

Сокращение бедности невозможно без высоких темпов экономического роста, которые, в свою очередь, будут приводить к росту доходов населения. Для сокращения бедности, однако, важно

создать эффективный механизм перераспределения доходов, когда выгоды от экономического роста получают все доходные группы населения, в отличие от периода 2000-х годов в России, когда на фоне увеличения доходов происходил устойчивый рост неравенства.

Подобного рода оценки особенно необходимы при разработке отраслевой политики. Конечно, они трудоемки и требуют учета множества факторов, в том числе мировых технологических трендов, тенденций снижения ценовой конкурентоспособности стран — глобальных «фабрик» в результате роста стоимости трудовых ресурсов¹⁸ (те отрасли национальной экономики, которые никак не могут быть конкурентоспособны сейчас, могут стать такими в средне- и долгосрочной перспективе), а также мультипликативных эффектов внутри экономики, возникающих в результате роста поддерживаемой отрасли. Реализация подобного рода расчетов невозможна без вычислимых моделей общего равновесия, которые предполагается использовать в будущих исследованиях.

Приложение 1

Результаты оцененной модели упорядоченного множественного выбора
и предельных эффектов

Appendix 1

Results of the Estimated Ordered Multiple Choice Model and Marginal Effects

. ologit kmeans3 vegetable fruits meat sausage milk cheese fish

Iteration 0: log likelihood = -427.93593
Iteration 1: log likelihood = -375.68579
Iteration 2: log likelihood = -373.91722
Iteration 3: log likelihood = -373.91369
Iteration 4: log likelihood = -373.91369

Ordered logistic regression
Log likelihood = -373.91369

Number of obs = 457
LR chi2(7) = 108.04
Prob > chi2 = 0.0000
Pseudo R2 = 0.1262

kmeans3	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
vegetable	-.0012349	.0006564	-1.88	0.060	-.0025214	.0000516
fruits	-.0019864	.0005329	-3.73	0.000	-.0030309	-.0009419
meat	-.000625	.0001952	-3.20	0.001	-.0010075	-.0002425
sausage	-.0007692	.0005548	-1.39	0.166	-.0018567	.0003182
milk	-.0017253	.000434	-3.98	0.000	-.002576	-.0008747

¹⁸ Номинальная заработная плата в Китае выросла на 58% за 2018–2021 годы и в конце 2022 года составила 1292 долл. против 783 долл. в России. <https://take-profit.org/statistics/wages/>.

cheese		-.0011496	.0010718	-1.07	0.283	-.0032502	.0009511
fish		2.71e-06	.0004457	0.01	0.995	-.0008709	.0008764

/cut1		-5.023031	.3686654			-5.745602	-4.30046
/cut2		-1.849018	.2597106			-2.358042	-1.339995

. mfx, predict (outcome(3))

variable		dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[	95% C.I.	]	X

vegetable		-.0002924	.00016	-1.88	0.060	-.000597	.000012		184.438
fruits		-.0004703	.00013	-3.73	0.000	-.000717	-.000223		262.137
meat		-.000148	.00005	-3.21	0.001	-.000238	-.000058		744.843
sausage		-.0001821	.00013	-1.39	0.166	-.00044	.000075		300.472
milk		-.0004085	.0001	-3.99	0.000	-.000609	-.000208		394.672
cheese		-.0002722	.00025	-1.07	0.283	-.000769	.000225		167.272
fish		6.42e-07	.00011	0.01	0.995	-.000206	.000207		238.89

. mfx, predict (outcome(2))

variable		dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[	95% C.I.	]	X

vegetable		.0002198	.00012	1.86	0.063	-.000012	.000452		184.438
fruits		.0003536	.0001	3.55	0.000	.000158	.000549		262.137
meat		.0001113	.00004	3.09	0.002	.000041	.000182		744.843
sausage		.0001369	.0001	1.38	0.169	-.000058	.000332		300.472
milk		.0003072	.00008	3.76	0.000	.000147	.000467		394.672
cheese		.0002047	.00019	1.07	0.285	-.00017	.00058		167.272
fish		-4.83e-07	.00008	-0.01	0.995	-.000156	.000155		238.89

. mfx, predict (outcome(1))

variable		dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[	95% C.I.	]	X

vegetable		.0000725	.00004	1.84	0.066	-4.8e-06	.00015		184.438
fruits		.0001167	.00003	3.41	0.001	.00005	.000184		262.137
meat		.0000367	.00001	2.99	0.003	.000013	.000061		744.843
sausage		.0000452	.00003	1.37	0.171	-.000019	.00011		300.472
milk		.0001013	.00003	3.62	0.000	.000046	.000156		394.672
cheese		.0000675	.00006	1.06	0.289	-.000057	.000192		167.272
fish		-1.59e-07	.00003	-0.01	0.995	-.000051	.000051		238.89

Приложение 2

Результаты оценивания системы уравнений
спроса и предложения по отдельным видам продукции

Appendix 2

Evaluation of the Structural Demand Supply System

При построении моделей предложения важное значение имела доступность данных. По некоторым товарным позициям имеются ряды данных по производству и нет по ценам либо

наоборот. Также по многим позициям ряды данных слишком коротки для надежного оценивания. Мы использовали наиболее близкие категории, предполагая, что, скажем, цены на молоко и молочную продукцию в условиях неизменности потребительских предпочтений изменяются пропорционально. Данные по выпуску и ценам брались из базы ЕМИСС¹⁹. В качестве переменной *Cost* мы использовали показатель затрат в незавершенном строительстве. Этот показатель мы выбрали ввиду доступности относительно длинных рядов данных и его близости в экономическом смысле к показателю себестоимости продукции, данных нужной длины по которому нам найти не удалось. Иными словами, используемый нами индикатор является наиболее близким прокси-показателем для себестоимости продукции.

Переменная *Meat* — производство скота и птицы на убой в убойном весе (тыс. тонн, для расчетов использованы базисные темпы роста этого показателя по отношению к 2004 году). *CPI_meat* — индекс потребительских цен на мясо (использованы базисные темпы роста, в качестве базы взят 2004 год). *Revenue* — среднедушевой денежный доход, дефлированный на индекс потребительских цен (использованы также базисные темпы роста показателя по отношению к 2004 году). *Cost_meat* — затраты в незавершенном производстве (тыс. руб., использованы базисные темпы роста показателя по сравнению с 2004 годом). *Fruits* — валовой сбор сельскохозяйственных культур (виноградных, семечковых и косточковых, тонн). *Cost_fruits* — амортизация основных средств²⁰ (выращивание фруктов и орехов, тыс. руб.). *CPI_fruits* — индекс потребительских цен на фрукты и цитрусовые (использованы базисные темпы роста показателя по сравнению с 2004 годом). *Cheese* — производство сыра в год (тонн, для расчетов использованы базисные темпы роста показателя по отношению к 2004 году). *CPI_cheese* — индекс потребительских цен на сыр (использованы базисные темпы роста, в качестве базы взят 2004 год). *Cost_cheese* — затраты в незавершенном производстве (тыс. руб., использованы базисные темпы роста показателя по сравнению с 2004 годом). *Vegetable* — валовой сбор картофеля и овощей открытого и защищенного грунта (тыс. тонн, для рас-

¹⁹ <https://fedstat.ru/>.

²⁰ В случае с фруктами наиболее близким найденным нами прокси-показателем к показателю себестоимость продукции был показатель амортизации основных средств. Возможная неточность оценок в этом случае нивелируется метаанализом существующих оценок эластичностей.

четов использованы базисные темпы роста показателя по отношению к 2004 году). *PPI_vegetable* — индекс цен производителей продукции растениеводства (использованы базисные темпы роста, в качестве базы взят 2004 год). *Cost_vegetable* — амортизация основных средств, которые используются в производстве и выращивании овощей (использованы базисные темпы роста показателя по сравнению с 2004 годом). *Milk* — производство молочной продукции, включающей цельное молоко, кефир жирный, сметану (тонн). *CPI_milk* — индекс потребительских цен на молоко (использованы базисные темпы роста, в качестве базы взят 2004 год). *Cost_milk* — затраты в незавершенном производстве (тыс. руб., использованы базисные темпы роста показателя по сравнению с 2004 годом).

1. Уравнение предложения для мяса

1. Supply Equation for Meat

```
ivregress 2sls meat cost_meat( CPI_meat = revenue ), small
```

Instrumental variables (2SLS) regression

Source	SS	df	MS	Number of obs = 10		
Model	.655893476	2	.327946738	F(2, 7)	= 117.88	
Residual	.019930279	7	.002847183	Prob > F	= 0.0000	
				R-squared	= 0.9705	
				Adj R-squared	= 0.9621	
Total	.675823754	9	.075091528	Root MSE	= .05336	

W	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
CPI_meat	.4503613	.0297534	15.14	0.000	.3800058	.5207169
cost_meat	.0071248	.0115416	0.62	0.557	-.0201667	.0344163
_cons	.418658	.065217	6.42	0.000	.2644442	.5728719

Instrumented: CPI_meat

Instruments: cost_meat revenue

2. Уравнение предложения для фруктов

2. Supply Equation for Fruits

```
. ivregress 2sls fruits cost_fruits ( CPI_fruits = revenue ), small
```

Instrumental variables (2SLS) regression

Source	SS	df	MS	Number of obs = 10		
Model	.167288177	2	.083644089	F(2, 7)	= 20.68	
Residual	.033901655	7	.004843094	Prob > F	= 0.0012	
				R-squared	= 0.8315	
				Adj R-squared	= 0.7833	
Total	.201189832	9	.022354426	Root MSE	= .06959	

fruits	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
CPI_fruits	.5498479	.1759161	3.13	0.017	.1338724	.9658233
cost_fruits	-.0221823	.05431	-0.41	0.695	-.1506051	.1062405
_cons	.4821303	.1712678	2.82	0.026	.0771462	.8871143

Instrumented: CPI_fruits
Instruments: cost_fruits revenue

3. Уравнение предложения для сыра

3. Supply Equation for Cheese

. ivregress 2sls Cheese_productioncost_cheese (CPI_cheese = revenue), small

Instrumental variables (2SLS) regression

Source	SS	df	MS	Number of obs = 10		
Model	.054341076	2	.027170538	F(2, 7)	=	31.52
Residual	.005674282	7	.000810612	Prob > F	=	0.0003
Total	.060015359	9	.006668373	R-squared	=	0.9055
				Adj R-squared	=	0.8784
				Root MSE	=	.02847

Cheese_pro~n	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
CPI_cheese	.1313256	.0177141	7.41	0.000	.0894385	.1732128
cost_cheese	-.0385989	.0097502	-3.96	0.005	-.0616545	-.0155433
_cons	1.076582	.0381274	28.24	0.000	.9864248	1.166739

Instrumented: CPI_cheese
Instruments: cost_cheese revenue

4. Уравнение предложения для молока

4. Supply Equation for Milk

. ivregress 2sls milk_productioncost_milk (CPI_milk = revenue), small

Instrumental variables (2SLS) regression

Source	SS	df	MS	Number of obs = 10		
Model	.141858862	2	.070929431	F(2, 7)	=	28.94
Residual	.018004789	7	.002572113	Prob > F	=	0.0004
Total	.159863651	9	.017762628	R-squared	=	0.8874
				Adj R-squared	=	0.8552
				Root MSE	=	.05072

milk_produ~n	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
CPI_milk	.2089351	.0295288	7.08	0.000	.1391106	.2787596
cost_milk	-.0005275	.0006907	-0.76	0.470	-.0021608	.0011059
_cons	.8053641	.06282	12.82	0.000	.6568183	.9539099

Instrumented: CPI_milk
Instruments: cost_milk revenue

5. Уравнение предложения для овощей
5. Supply Equation for Vegetable

```
ivregress 2sls vegetcost_vegetable ( PPI_veget = revenue ), small
```

Instrumental variables (2SLS) regression

Source	SS	df	MS	Number of obs =	10
Model	.023573129	2	.011786565	F(2, 7) =	1.52
Residual	.088984998	7	.012712143	Prob > F =	0.2826
				R-squared =	0.2094
				Adj R-squared =	-0.0164
Total	.112558127	9	.012506459	Root MSE =	.11275

veget	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
PPI_veget	.0694049	.3267496	0.21	0.838	-.7032351 .8420449
cost_vegetable	.0375973	.1104621	0.34	0.744	-.2236041 .2987988
_cons	.8701955	.2916617	2.98	0.020	.1805252 1.559866

Instrumented: PPI_veget
Instruments: cost_vegetable revenue

В случае с фруктами отсутствуют данные по совпадающим категориям для разных переменных. Так, имеются данные необходимой длины по потребительским ценам на фрукты и цитрусовые, при этом данные сбора урожая имеются по фруктам и орехам. Однако однозначно установить содержание составляющей «фрукты» нам не удалось. Также существенно искажают оценки такие важные факторы, как сезонность и урожайность. По этой причине мы проводим краткий метаанализ имеющихся исследований (табл. П1). На основе этих данных, а также нашей оценки мы проводим усреднение и получаем значение эластичности 0,19.

Т а б л и ц а П 1

Оценка эластичности предложения по цене для фруктов в зарубежных исследованиях

Table A 1

Estimated Price Elasticity in Supply of Fruits According to International Studies

Источник	Эластичность предложения по цене
[Wani et al., 2015]	0,32 — для яблок и 0,03 — для груш
[Laajimi et al., 2009]	0,07 — краткосрочная эластичность и 0,13 — долгосрочная
[Baumes, Conway, 1985]	0,007 — на уровне сельхозпроизводителей и 0,004 — на уровне торговых сетей
[Roosen, 1999]	0,36 — для юго-западного региона США 0,87 — для центрального региона США 0,64 — для восточного региона США
[Villezca-Becerra, Shumway, 1992]	Калифорния: 0,096 — для яблок, 0,083 — для винограда, 0,037 — для апельсинов, 0,002 — для грейпфрутов Айова: 3,542 — для яблок ^a Техас: 0,196 — для апельсинов, 0,004 — для грейпфрутов Флорида: 0,019 — для апельсинов, 0,117 — для грейпфрутов

^a Мы исключаем это аномальное значение из расчета среднего, поскольку оно существенно отличается от остальных (больше единицы).

В случае с овощами мы сталкиваемся со схожей проблемой: сильной разнородностью составляющих, входящих в категорию. При этом мы получаем незначимую оценку параметра. Поэтому мы аналогично предыдущему случаю проводим краткий мета-анализ (табл. П2), учитываем нашу оценку и получаем усредненное значение эластичности 0,15.

Т а б л и ц а П 2

Оценка эластичности предложения по цене для овощей
в зарубежных исследованиях

T a b l e A 2

Estimated Price Elasticity in Demand
for Vegetable According to International Studies

Источник	Эластичность предложения по цене
[Ornelas, Shumway, 1993]	0,064 — для капусты, 0,374 — для моркови, 0,003 — для картофеля, 0,216 — для лука
[Villezca-Becerra, Shumway, 1992]	Калифорния: 0,013 — для лука, 0,082 — для салата, 0,068 — для томатов, 0,13 — для картофеля Айова: 0,17 — для картофеля Техас: 0,201 — для лука, 0,340 — для салата, 0,094 — для томатов, 0,246 — для картофеля

Литература

1. Абанокова К. Р., Локишин М. М. Влияние эффекта масштаба в потреблении домохозяйств на бедность в России // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2014. Т. 18. № 4. С. 620–644.

2. Айвазян А. С., Мхитарян В. С. Прикладная статистика и основы эконометрики. М.: Юнити, 1998.

3. Бородин К. Г. Влияние эмбарго и санкций на агропродовольственные рынки России: анализ последствий // Вопросы экономики. 2016. № 4. С. 124–143.

4. Бородин К. Г. Оценка влияния продовольственного эмбарго и экономических санкций на товарные рынки (на примере рынков мяса) // Экономика и математические методы. 2018. Т. 54. № 4. С. 41–59.

5. Волчкова Н. А., Кузнецова П. О. Сколько стоят контрсанкции: анализ благосостояния // Журнал Новой экономической ассоциации. 2019. Т. 4. № 3. С. 173–183.

6. Волчкова Н. А., Кузнецова П. О., Турдыева Н. А. Кто заплатил за контрсанкции и кто выиграл в результате: анализ благосостояния // Апрельская международная конференция по проблемам развития экономики и общества, 10–13 апреля 2018 г. М.: НИИ ВШЭ, 2018.

7. Волчкова Н. А., Турдыева Н. А. Микроэкономика российского импортозамещения // Журнал Новой экономической ассоциации. 2016. Т. 4. № 32. С. 140–146.

8. Гнидченко А. А. Импортозамещение в российской промышленности: текущая ситуация и перспективы // Журнал Новой экономической ассоциации. 2016. Т. 4. № 32. С. 154–161.

9. Гурвич Е. Т., Акиндинова Н. В. Сценарии развития российской экономики в условиях санкций и падения цен на нефть. М.: Комитет гражданских инициатив, 2014.

10. Гурвич Е. Т., Прилепский И. В. Влияние финансовых санкций на российскую экономику // Вопросы экономики. 2016. Т. 1. С. 5–35.

11. Гурвич Е. Т., Прилепский И. В. Финансовые санкции — механизмы действия и эффект // Апрельская международная конференция по проблемам развития экономики и общества, 10–13 апреля 2018 г. М.: НИУ ВШЭ, 2018.
12. Зайцев А. А., Гурьева В. И. Оценка эффектов замещения санкционных поставщиков в результате введения внешнеторгового эмбарго в России // Апрельская международная конференция по проблемам развития экономики и общества, 10–13 апреля 2018 г. М.: НИУ ВШЭ, 2018.
13. Котырло Е. С., Зайцев А. А. Контрсанкции и динамика сельского хозяйства в регионах России: произошло ли ускорение. Препринт WP2/2021/01. М.: НИУ ВШЭ, 2021.
14. Прогноз развития рынка молока и молочной продукции в России: методы, оценки, анализ / под общ. ред. К. Г. Бородина. М.: ВИАПИ, 2020.
15. Синяков А., Ройтман А., Селезнев С. Динамика потенциального ВВП России после нефтяного шока: роль сильного изменения относительных цен и структурных жесткостей. М.: Банк России, 2015. Т. 53.
16. Сиптиц С. О., Романенко И. А., Строков С. Н., Евдокимова Н. Е., Абрамов А. А. Долгосрочные прогнозы развития агропродовольственных рынков России. М.: ВИАПИ; ЭРД, 2009. Вып. 26.
17. Скрыпник Д. В., Зайцев А. А., Рязанов К. А. Контрсанкции и российская экономика: эффекты для экономического роста, импорта и продовольственных рынков. Munich Personal RePEc Archive. Paper No 96188. 2019.
18. Фрумкин Б. Е. Агропромышленный комплекс России в условиях «войны санкций» // Вопросы экономики. 2015. № 12. С. 147–153.
19. Фрумкин Б. Е. Продовольственное эмбарго и продовольственное импортозамещение: опыт России // Журнал Новой экономической ассоциации. 2016. № 4. С. 32.
20. Цухло С. В. Импортозамещение: мифы и реальность // Ежегодный доклад франко-российского центра Обсерво «Россия-2016». М.: ИЭП им. Е. Т. Гайдара, 2016. С. 92–103.
21. Шагайда Н. И., Узун В. Я. Продовольственное эмбарго и выбор приоритетов // Вопросы экономики. 2016а. № 7. С. 93–105.
22. Шагайда Н. И., Узун В. Я. Сельское хозяйство: плоды замещения // Оперативный мониторинг экономической ситуации в России. 2016b. № 3(21). С. 26–29.
23. Шагайда Н. И., Узун В. Я. Тенденции развития и основные вызовы аграрного сектора России. М.: Центр стратегических разработок, 2017.
24. Banse M., Duric I., Götz L., Laquai V. From the Russian Food Import Ban to Free Trade From Lisbon to Vladivostok — Will Farmers Benefit? // Journal of International Studies. 2019. Vol. 12. No 4. P. 20–31.
25. Baumes Jr. H. S., Conway R. K. An Econometric Model of the US Apple Market. Washington, DC: USDA-ERS-NED, 1985. AgEcon Search. No 1486-2018-5818.
26. Boulanger P., Dudu H., Ferrari E., Philippidis G. Russian Roulette at the Trade Table: A Specific Factors CGE Analysis of an Agri-Food Import Ban // Journal of Agricultural Economics. 2016. Vol. 67. No 2. P. 272–291.
27. Kholodilin K. A., Netsunajev A. Crimea and Punishment: The Impact of Sanctions on Russian and European Economies. Berlin: Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung. Discussion Papers of DIW No 1569. 2016.
28. Kutlina-Dimitrova Z. The Economic Impact of the Russian Import Ban: A CGE Analysis // International Economics and Economic Policy. 2017. Vol. 14. P. 537–552.
29. Laajimi A., Guesmi A., Mahfoudhi A., Dhehibi B. Analyzing Supply Response of Fruit Tree Products in Tunisia: The Case of Peaches // Agricultural Economics Review. 2009. Vol. 9. No 389-2016-23318. P. 24–34.

30. Mauricas Z. The Effect of Russian Economic Sanctions on Baltic States. Nordea Bank AB, 2015.
31. Ornelas F., Shumway C. R. Supply Response and Impact of Government Supported Crops on the Texas Vegetable Industry // *Agricultural and Resource Economics Review*. 1993. Vol. 22. No 1. P. 27–36.
32. Roosen J. A Regional Econometric Model of US Apple Supply and Demand. Nashville, TN: American Agricultural Economics Association, 1999. AgEcon Search. No 1042-2016-85267.
33. Rude J., An H. Trans-Pacific Partnership: Implications for the Canadian Industrial Dairy Sector // *Canadian Public Policy*. 2013. Vol. 39. No 3. P. 393–410.
34. Shiptova R., Thomsen M. R., Goodwin H. L. Producer Welfare Changes From Meat and Poultry Recalls // *Journal of Food Distribution Research*. 2002. Vol. 33. No 856-2016-57618. P. 25–33.
35. Veebel V., Markus R. The Bust, the Boom and the Sanctions in Trade Relations With Russia // *Journal of International Studies*. 2018. No 1(11). P. 9–20.
36. Villezca-Becerra P. A., Shumway C. R. Functional Form and Analytic Simplification in Agricultural Production Analysis. Western Agricultural Economics Association, 1992.
37. Wang D., Parton K. A., Deblitz C. Impact of Potential Dairy-Beef Production on China's Beef Supply, Demand and International Trade // *Australasian Agribusiness Review*. 2008. Vol. 16. No 1673-2016-136767.
38. Wani M. H., Sehar H., Paul R. K., Kuruvila A. Supply Response of Horticultural Crops: The Case of Apple and Pear in Jammu & Kashmir // *Agricultural Economics Research Review*. 2015. Vol. 28. No 1. P. 83–89.

References

1. Abanokova K. R., Lokshin M. M. Vliyaniye effekta masshtaba v potreblenii domokhozyaystv na bednost' v Rossii [The Effect of Economies of Scale in Household Consumption on Poverty in Russia]. *Ekonomicheskii zhurnal VShE [HSE Economic Journal]*, 2014, pp. 620-644. (In Russ.)
2. Ayvazyan A. S., Mkhitarian V. S. *Prikladnaya statistika i osnovy ekonometriki [Applied Statistics and Basics of Econometrics]*. Moscow, Yuniti, 1998. (In Russ.)
3. Borodin K. G. Vliyaniye embargo i sanktsiy na agropredovol'stvennyye rynki Rossii: analiz posledstviy [Impact of Embargos and Sanctions on Russian Agri-Food Markets: Analyzing the Consequences]. *Voprosy ekonomiki*, 2016, no. 4, pp. 124-143. DOI: 10.32609/0042-8736-2016-4-124-143. (In Russ.)
4. Borodin K. G. Otsenka vliyaniya prodovol'stvennogo embargo i ekonomicheskikh sanktsiy na tovarnye rynki (na primere rynkov myasa) [Assessing the Impact of Food Embargos and Economic Sanctions on Commodity Markets (For Meat Markets as an Example)]. *Ekonomika i matematicheskie metody [Economics and Mathematical Methods]*, 2018, vol. 54, no. 4, pp. 41-59. DOI: 10.31857/S042473880003319-9. (In Russ.)
5. Volchkova N. A., Kuznetsova P. O. Skol'ko stoyat kontrsanktsii: analiz blagosostoyaniya [How Much do Countersanctions Cost: A Welfare Analysis]. *Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii [Journal of the New Economic Association]*, 2019, vol. 4, no. 3, pp. 173-183. DOI: 10.31737/2221-2264-2019-43-3-9. (In Russ.)
6. Volchkova N. A., Kuznetsova P. O., Turdyeva N. A. Kto zaplatil za kontrsanktsii i kto vyigral v rezul'tate: analiz blagosostoyaniya [Who Paid for the Countersanctions and Who Benefited as a Result: A Welfare Analysis]. In: *Aprel'skaya mezhdunarodnaya konferentsiya po problemam razvitiya ekonomiki i obshchestva NIU VShE, 10-13 aprelya 2018 [International Academic Conference on Economic and Social Development, National Research University HSE, 10-13 April 2018]*. Moscow, NRU HSE, 2018. (In Russ.)

7. Volchkova N. A., Turdyeva N. A. Mikroekonomika rossiyskogo importozameshcheniya [Microeconomics of Russian Import Substitution]. *Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii* [Journal of the New Economic Association], 2016, vol. 4, no. 32, pp. 140-146. DOI: 10.31737/2221-2264-2016-32-4-6. (In Russ.)
8. Gnidchenko A. A. Importozameshchenie v rossiyskoy promyshlennosti: tekushchaya situatsiya i perspektivy [Import Substitution in Russian Industry: Current Situation and Prospects]. *Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii* [Journal of the New Economic Association], 2016, vol. 4, no. 32, pp. 154-161. (In Russ.)
9. Gurvich E. T., Akindinova N. V. *Stsenarii razvitiya rossiyskoy ekonomiki v usloviyakh sanktsiy i padeniya tsen na neft'* [Scenarios for the Development of the Russian Economy Under Sanctions and Falling Oil Prices]. Moscow, Committee for Civic Initiatives, 2014. DOI: 10.32609/0042-8736-2016-1-5-35. (In Russ.)
10. Gurvich E. T., Prilepskiy I. V. Vliyanie finansovykh sanktsiy na rossiyskuyu ekonomiku [Impact of Financial Sanctions on the Russian Economy]. *Voprosy ekonomiki*, 2016, vol. 1, pp. 5-35. DOI: 10.32609/0042-8736-2016-1-5-35. (In Russ.)
11. Gurvich E. T., Prilepskiy I. V. Finansovye sanktsii - mekhanizmy deystviya i effekt [Financial Sanctions - Mechanisms and Effects]. In: *Aprel'skaya mezhdunarodnaya konferentsiya po problemam razvitiya ekonomiki i obshchestva NIU VShE, 10-13 aprelya 2018* [International Academic Conference on Economic and Social Development, National Research University HSE, 10-13 April, 2018]. Moscow, NRU HSE, 2018. (In Russ.)
12. Zaytsev A. A., Gureva V. I. Otsenka effektiv zameshcheniya sanktsionnykh postavshchikov v rezul'tate vvedeniya vneshnetorgovogo embargo v Rossii [Assessment of the Effects of Substitution of Sanctioned Suppliers as a Result of the Foreign Trade Embargo in Russia]. In: *Aprel'skaya mezhdunarodnaya konferentsiya po problemam razvitiya ekonomiki i obshchestva NIU VShE, 10-13 aprelya 2018* [International Academic Conference on Economic and Social Development, National Research University HSE, 10-13 April 2018]. Moscow, NRU HSE, 2018. (In Russ.)
13. Kotyrla E. S., Zaytsev A. A. *Kontrsanktsii i dinamika sel'skogo khozyaystva v regionakh Rossii: proizoshlo li uskorenie* [Countersanctions and the Dynamics of Agriculture in Russian Regions: Has There Been an Acceleration?]. Preprint WP2/2021/01, Moscow, NRU HSE, 2021. (In Russ.)
14. Borodin K. G. (ed.). *Prognoz razvitiya rynka moloka i molochnoy produktii v Rossii: metody, otsenki, analiz* [Forecast for the Development of the Milk and Dairy Products Market in Russia: Methods, Estimates, Analysis]. Moscow, All-Russian Institute of Agrarian Problems and Informatics (VIAP), 2020. (In Russ.)
15. Sinyakov A., Roytman A., Seleznev S. *Dinamika potentsial'nogo VVP Rossii posle neftyanogo shoka: rol' sil'nogo izmeneniya otnositel'nykh tsen i strukturnykh zhestkostey* [Dynamics of Russia's Potential GDP After the Oil Shock: The Role of Severe Changes in Relative Prices and Structural Rigidities]. Moscow, Central Bank of Russia, 2015. (In Russ.)
16. Siptits S. O., Romanenko I. A., Stokov S. N., Evdokimova N. E., Abramov A. A. *Dolgo-srochnye prognozy razvitiya agropredovol'stvennykh rynkov Rossii* [Long-Term Forecasts for the Development of Agri-Food Markets in Russia]. Moscow, VIAP, ERD, 2009, pub. 26. (In Russ.)
17. Skrypnik D. V., Zaytsev A. A., Ryazanov K. A. *Kontrsanktsii i rossiyskaya ekonomika: efekty dlya ekonomicheskogo rosta, importa i prodovol'stvennykh rynkov* [Countersanctions and the Russian Economy: Effects on Economic Growth, Imports, and Food Markets]. *Munich Personal RePEc Archive*, paper no. 96188, 2019. (In Russ.)
18. Frumkin B. E. *Agropromyshlennyy kompleks Rossii v usloviyakh "voyny sanktsiy"* [Russia's Agro-Industrial Complex in the Context of the "War of Sanctions"]. *Voprosy ekonomiki*, 2015, no. 12, pp. 147-153. DOI: 10.32609/0042-8736-2015-12-147-153. (In Russ.)

19. Frumkin B. E. Prodovol'stvennoe embargo i prodovol'stvennoe importozameshchenie: opyt Rossii [Food Embargo and Food Import Substitution: Russia's Experience]. *Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii [Journal of the New Economic Association]*, 2016, no. 4, p. 32. DOI: 10.31737/2221-2264-2016-32-4-9. (In Russ.)
20. Tsukhlo S. V. Importozameshchenie: mify i real'nost' [Import Substitution: Myths and Reality]. In: *Ezhegodnyy доклад franko-rossiyskogo tsentra Observo "Russia-2016" [2016 Annual Report of the Franco-Russian Center Observo]*. Moscow, Gaidar Institute for Economic Policy, 2016, pp. 92-103. (In Russ.)
21. Shagaida N. I., Uzun V. Ya. Prodovol'stvennoe embargo i vybor prioritetrov [The Food Embargo and the Choice of Priorities]. *Voprosy ekonomiki*, 2016a, no. 7, pp. 93-105. DOI: 10.32609/0042-8736-2016-7-93-105. (In Russ.)
22. Shagaida N. I., Uzun V. Ya. Sel'skoe khozyaystvo: plody zameshcheniya [Import Substitution in Agriculture]. *Operativnyy monitoring ekonomicheskoy situatsii v Rossii [Proactive Monitoring of Russia's Economic Outlook]*, 2016b, no. 3(21), pp. 26-29. (In Russ.)
23. Shagaida N. I., Uzun V. Ya. *Tendentsii razvitiya i osnovnye vyzovy agrarnogo sektora Rossii [Development Trends and Main Challenges of the Russian Agricultural Sector]*. Moscow, Center for Strategic Research, 2017. (In Russ.)
24. Banse M., Duric I., Götz L., Laquai V. From the Russian Food Import Ban to Free Trade From Lisbon to Vladivostok - Will Farmers Benefit? *Journal of International Studies*, 2019, vol. 12, no. 4, pp. 20-31. DOI: 10.14254/2071-8330.2019/12-4/2.
25. Baumes Jr. H. S., Conway R. K. An Econometric Model of the US Apple Market. Washington, DC, USDA-ERS-NED, *AgEcon Search*, 1985, no. 1486-2018-5818.
26. Boulanger P., Dudu H., Ferrari E., Philippidis G. Russian Roulette at the Trade Table: A Specific Factors CGE Analysis of an Agri-Food Import Ban. *Journal of Agricultural Economics*, 2016, vol. 67, no. 2, pp. 272-291. DOI: 10.1111/1477-9552.12156.
27. Kholodilin K. A., Netsunajev A. Crimea and Punishment: The Impact of Sanctions on Russian and European Economies. Berlin, *Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung*, Discussion Papers of DIW no. 1569, 2016.
28. Kutlina-Dimitrova Z. The Economic Impact of the Russian Import Ban: A CGE Analysis. *International Economics and Economic Policy*, 2017, vol. 14, pp. 537-552. DOI: 10.1007/s10368-017-0376-4.
29. Laajimi A., Guesmi A., Mahfoudhi A., Dhehibi B. Analyzing Supply Response of Fruit Tree Products in Tunisia: The Case of Peaches. *Agricultural Economics Review*, 2009, vol. 9, no. 389-2016-23318, pp. 24-34. DOI: 10.22004/ag.econ.93801.
30. Mauricas Z. *The Effect of Russian Economic Sanctions on Baltic States*. Nordea Bank AB, 2015.
31. Ornelas F., Shumway C. R. Supply Response and Impact of Government Supported Crops on the Texas Vegetable Industry. *Agricultural and Resource Economics Review*, 1993, vol. 22, no. 1, pp. 27-36. DOI: 10.1017/S1068280500000277.
32. Roosen J. A Regional Econometric Model of US Apple Supply and Demand. Nashville, TN, American Agricultural Economics Association, *AgEcon Search*, no. 1042-2016-85267, 1999. DOI: 10.22004/ag.econ.18237.
33. Rude J., An H. Trans-Pacific Partnership: Implications for the Canadian Industrial Dairy Sector. *Canadian Public Policy*, 2013, vol. 39, no. 3, pp. 393-410. DOI: 10.3138/CPP.39.3.393.
34. Shiptsova R., Thomsen M. R., Goodwin H. L. Producer Welfare Changes from Meat and Poultry Recalls. *Journal of Food Distribution Research*, 2002, vol. 33, no. 856-2016-57618, pp. 25-33. DOI: 10.22004/ag.econ.26626.
35. Veebel V., Markus R. The Bust, the Boom and the Sanctions in Trade Relations with Russia. *Journal of International Studies*, 2018, pp. 9-20. DOI: 10.14254/2071-8330.2018/11-1/1.

36. Villezca-Becerra P. A., Shumway C. R. *Functional Form and Analytic Simplification in Agricultural Production Analysis*. Western Agricultural Economics Association, 1992. DOI: 10.22004/ag.econ.321336.
37. Wang D., Parton K. A., Deblitz C. Impact of Potential Dairy-Beef Production on China's Beef Supply, Demand and International Trade. *Australasian Agribusiness Review*, 2008, vol. 16, no. 1673-2016-136767. DOI: 10.22004/ag.econ.125734.
38. Wani M. H., Sehar H., Paul R. K., Kuruvila A. Supply Response of Horticultural Crops: The Case of Apple and Pear in Jammu & Kashmir. *Agricultural Economics Research Review*, 2015, vol. 28, no. 1, pp. 83-89. DOI: 10.5958/0974-0279.2015.00006.3.

Climate Change Economics

Comparing Carbon Regulation Scenarios for BRICS and EAEU Economies Using a GTAP-E Model

Altana Y. Davydova

ORCID: 0000-0001-5046-9307

Postgraduate Student, Faculty of Economics, Lomonosov Moscow State University;^a

Analyst, Institute of International Economics and Finance, Russian Foreign Trade Academy
of the Ministry of Economic Development of the Russian Federation;^b e-mail: davydovaay@my.msu.ru

^a 1–46, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russian Federation

^b 4a, Pudovkina ul., Moscow, 119285, Russian Federation

Abstract

The paper compares the economic effects of a national carbon tax with those of an emission trading system (ETS) between EAEU and BRICS countries over the medium term. Also included are Uzbekistan, which has observer status in the EAEU, and Turkmenistan, which is an EAEU trade and economic partner. The static computable general equilibrium model GTAP-E is employed. Targets for reducing emissions are formulated on the basis of the countries' intermediate goals as stated in their respective submissions under the Paris Agreement. The resulting simulations show that, in terms of real GDP, an emission trading scheme would be more favorable than national taxation for countries such as Brazil, India, Russia, Armenia, Belarus, Kazakhstan, and Kyrgyzstan. However, for China, South Africa, Uzbekistan and Turkmenistan, resorting to an ETS would produce a comparatively greater reduction in GDP. Because the second group of countries has lower abatement costs than the equilibrium carbon price under an ETS, that scenario would permit those countries to reduce emissions by a greater amount and sell emission allowances. The analysis also shows which sectors would increase production after carbon regulation. A considerable increase in production and exports would occur for chemicals and for ferrous and nonferrous metals in several BRICS and EAEU countries. Although those industries are energy-intensive, the countries concerned could decrease emissions by reducing production in the energy or other sectors. These industries could benefit from potential joint comparative advantages in the context of declining demand for traditional energy sources. These findings should be valuable in devising integration policy.

Keywords: computable general equilibrium model, carbon regulation, CO₂ emissions, BRICS, EAEU, integration policy.

JEL: D58, F11, Q43, Q48, Q56.

Acknowledgements

For their help and useful comments on this paper the author would like to thank Natalia Shagas; Natalya Volchkova; Alexander Knobel; Alexander Firanchuk; Natalia Turdyeva; Vladimir Sedalischev; Ivan Savin; the organizing committee and participants at “Green Economy — Different Countries' Approaches” section of the 24th Yasin Conference; the 7th Annual Scientific Conference of the Consortium of Journals Faculty of Economics Lomonosov MSU “Economic Development in BRICS+ Countries” session; and the “Scientific Start” Project of the Faculty of Economics at Lomonosov MSU.

Introduction

Many countries are currently developing national climate policies and cooperating with each other to meet the goals of the Paris Agreement. According to the IMF [Parry et al., 2022], carbon pricing is an effective tool for reducing emissions. There are two main types of carbon pricing: a domestic carbon tax, or an emissions trading system (ETS). According to World Bank data for 2023, thirty-nine national jurisdictions have a carbon tax or emissions trading system.¹ It is an empirical fact that energy and energy-intensive products are among the most frequently traded goods [Copeland et al., 2021]. Cooperation between countries in order to reduce emissions is important for two reasons. First, to avoid import tariffs that depend upon the carbon intensity of products, it is necessary to develop mutually accepted carbon regulation between trading partners. Second, an international ETS facilitates the common goal of reducing emissions with minimal economic loss, as a common market makes the abatement mechanism more flexible.

BRICS countries form a group that is striving to stimulate trade and investment, including in the energy sector.² The EAEU is an economic union between Armenia, Belarus, Kazakhstan, Kyrgyzstan, and Russia that was established in 2015. The EAEU countries have close trade relations with China, India, and other BRICS countries. Kazakhstan³ and Belarus⁴ officially announced their application for BRICS membership in 2023. This study is aimed at analyzing the potential for joint efforts by the EAEU and BRICS countries in formulating carbon taxation policy.

This paper employs the computable general equilibrium model GTAP-E to compare the economic effects of implementing an emissions trading system between the EAEU and BRICS countries with the effects of imposing a carbon tax independently in each country. The percentage reductions in emissions in the two scenarios are assumed to be two thirds of the ultimate 2030 targets set by the countries' official documents (NDCs) under the Paris Agreement and may be considered an intermediate goal to be achieved at some point before 2030. The article assesses the impact of such a reduction on real GDP, production, trade flows, factors of production, prices, and terms of trade. This analysis also helps to identify countries with lower relative abatement

¹ Carbon Pricing Dashboard. https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/map_data.

² What You Need to Know About the BRICS New Development Bank. <https://www.escr-net.org/sites/default/files/brics-ndb-factsheet-final-1.pdf>.

³ Announcement by the President of Kazakhstan K.-J. Tokaev at a Meeting of the Dialogue of Heads of State in the BRICS Plus Format. 24 August 2023. <https://tass.ru/mezhdunarodnaya-panorama/18578423>. (In Russ.)

⁴ Statement by the Minister of Foreign Affairs of Belarus Sergei Aleinik at the BRICS Outreach and BRICS Plus Dialogues (24 August 2023, Johannesburg). <https://mfa.gov.by/en/press/statements/b81aa8d4-a1b18810.html>.

costs. Changes in sectoral production in the context of declining global demand for traditional energy resources are also examined.

1. Current Approaches in Research That Analyzes Carbon Regulation Using Computable General Equilibrium Models

Simulation models are employed to assess the impact of carbon taxation on national economies. For example, the IMF [Parry et al., 2022] calculates the additional benefits of reducing emissions from decreased population mortality due to environmental pollution. Enhanced growth from such benefits for Russia come to approximately 2% of real GDP, while the increase for China is ~1.4% and for India ~0.3% etc. After introducing carbon taxation countries will inevitably experience declining production. However, if they do not take any countervailing measures, they may be exposed to economic losses from climate change. William Nordhaus [Nordhaus, 2006] finds that, the negative impact on economic activity will be from 0.9 to 3.0% of global output if the average earth temperature rises by 3°C.

The free rider problem is one reason why carbon regulation has been introduced unevenly across countries. To offset it, Nordhaus [Nordhaus, 2015] proposes creating climate clubs — introduction of a carbon tax among the countries that are participants in the club coupled with import tariffs on all goods imported from non-participants. This provides incentives for countries to engage in joint carbon regulation without concerns about carbon leakage. In order to concentrate on the further development of BRICS and EAEU economies as the demand for traditional energy products declines, this paper proceeds on the assumption that all countries set emission targets and introduce carbon regulation simultaneously.

The literature includes several articles that explore carbon regulation for the EU [Cunha Montenegro et al., 2019; Fragkos et al., 2017]. There are also examples of ETS modeling [Nong, Siriwardana, 2017] among countries that have already instituted national carbon emission regulation: Kazakhstan, South Korea, the EU, Norway, Switzerland, and New Zealand. For Kazakhstan, the carbon price for domestic regulation is lower than the equilibrium price for an international ETS. As a result, Kazakhstan would become a seller of emission allowances, and the EU a buyer of them.

Some studies have modelled an international ETS that includes China [Zhang et al., 2017] in order to study the effect of an emissions trading system between China, the United States, Europe, Australia, and South Korea. Other authors [Ma et al., 2019] evaluate the effect of an ETS between China, Japan, and South Korea. Mahinda Siriwardana and Duy Nong [Siriwardana, Nong, 2018] consider cross-country regu-

lation for Australia, the USA, the EU, India, China, and other countries. In most of the studies China initially has lower abatement costs and therefore becomes a seller of carbon allowances under an emission trading system.

Some papers have investigated large emitters of emissions [Thierfelder et al., 2021]. Based on Global Trade Analysis Project (GTAP) 10 data, those researchers analyzed emissions for groups of countries including Russia, China, India, South Africa, and other regions. They compared the effects of an energy consumption tax and a carbon tax using a GLOBE-EN model. A carbon tax turned out to be more effective because, all other things being equal, it causes a smaller reduction in a country's GDP. With a global emission target of 20%, the largest GDP declines would occur in China, South Africa, and Russia (from approximately -0.2 to -0.5%).

Several studies examine a single country. Nong [Nong, 2020] uses the GTAP-E-Powers model to study the economy of South Africa. There are a number of examinations of the Chinese economy [Mu et al., 2018; Xu et al., 2023] and Kazakhstan's economy [Kapsalyamova et al., 2019].

Other research analyzes the energy transition in Russia. One research team [Makarov et al., 2020] used the Emissions Prediction and Policy Analysis model from MIT to estimate what effect a decrease in external demand for Russian energy products would have on Russia's GDP. The results indicate that Russia's GDP growth rate will be 0.5 percentage points lower if countries reduce demand to meet the obligations of the Paris Agreement. As a practical recommendation, the authors suggest redirecting investments to the manufacturing, service, agriculture, and food processing sectors. Using the same model, Sergey Paltsev and Elena Kalinina [Paltsev, Kalinina, 2014] calculated the effect on the Russian economy of introducing a carbon tax in all regions simultaneously (to reach USD 160 per ton CO₂ by 2050). The conclusion was that GDP might fall by 10 to 20% compared to a baseline scenario without offsetting measures because of lower external demand for energy from traditional sources and the high cost of implementing renewable energy sources. Other researchers [Böhringer et al., 2015] examine the environmental impact of Russia's accession to the WTO using a CGE model which considers imperfect competition. They compare three policies for CO₂ reduction: emission trading, emission intensity standards, and energy efficiency standards. An emission trading system turned out to be preferable to the other measures in terms of minimizing welfare costs.

In sum, the literature contains studies concentrating on:

- 1) individual countries in order to study the impact on various sectors of their economies [Böhringer et al., 2015; Nong, 2020; Xu et al., 2023];

- 2) highly aggregated regions or major carbon emitters [Siriwardana, Nong, 2018; Thierfelder et al., 2021; Zhang et al., 2017];
- 3) countries where some type of carbon emission regulation is already in place [Ma et al., 2019; Nong, Siriwardana, 2017].

However, no assessment of joint carbon regulation in the EAEU and BRICS countries, is evident in the literature. In addition to addressing that gap, this paper also examines which industries have the potential to provide comparative advantages to these countries. According to Natalya Volchkova and coauthors [Volchkova et al., 2016] who based their conclusion on the Hausmann-Klinger method, joint comparative advantages for EAEU countries could come about in the chemical industry, machinery and equipment production, and the textile industry. Results of this kind can contribute to the literature on the development of integration processes [Knobel, Chokaev, 2014; Knobel, Sedalishchev, 2017].

2. Description of the Model and GTAP 10 Data

The model has been calibrated in keeping with the tenth version GTAP data from 2014, which has been developed by the Global Trade Analysis Project. This version includes 141 regions and 65 products and services [Aguiar et al., 2019]. Data for Russia was added to the database in the seventh version of the GTAP [Turdyeva, Shkrebel, 2009]. The database was derived from the input-output tables of the Russian Federal State Statistics Service (Rosstat) for 2003. The GTAP project also contains behavioral parameters that include substitution elasticities for consumption and production, including for export and import solutions, and other parameters. The elasticities of substitution between different product origins are taken from Thomas Hertel and coauthors [Hertel et al., 2007]. Macroeconomic data on GDP, private and public consumption, investment, trade flows, and taxes are based on World Bank data and COMTRADE and IMF data. The GTAP database does not directly require the use of exchange rate data, as all values are expressed in thousands of US dollars. For more detailed information, please refer to Angel Aguiar and coauthors [Aguiar et al., 2019].

Data related to the energy sector include statistics on CO₂ emissions and such parameters as elasticity of substitution for capital, energy, and various types of fuel. There are also five energy products in the model, whose consumption produces CO₂ emissions: coal, crude oil, natural gas, petroleum products, and gas. GTAP emissions data is based on data from the International Energy Agency. The initial quota amount for emissions was set equal to actual emissions and the tax at zero. In this paper, it is assumed that a tax will be imposed only on intermediate usage of energy products by production sectors, and it will apply to the intermediate usage of both domestic and imported energy products.

As in the standard computable general equilibrium GTAP model, in the GTAP-E model [McDougall, Golub, 2007] perfect competition and constant returns to scale are assumed. The model is presented in a linearized form and elaborated using GEMPACK software.⁵ A detailed description of the model is presented by Robert McDougall and Alla Golub [McDougall, Golub, 2007] including information on the design of the emission trading system. In the scenarios considered, a carbon tax will be endogenously specified such that it achieves the required exogenous emission reduction.

For the current study, it is assumed that unskilled labor, skilled labor and capital are mobile between sectors, while land and natural resources are immobile, which implies that they would have a medium-term effect on the economy. Capital and labor are immobile between regions. An example of such emission trading scheme scenarios can be found in work by Jean-Marc Burniaux and Truong Truong [Burniaux, Truong, 2002]. Code incorporating closures and shocks can be found in the revised version of the GTAP-E [McDougall, Golub, 2007]. The GTAPEv8 archive contains two experiments: Kyoto without emission trading (kyonotr) and Kyoto with Annex 1 trading (kyotr).⁶ With adjustments for the chosen regions and targets, these experiments are relevant for a separate carbon tax scenario and emission trading scheme scenario, respectively.

The production function has been modeled using a “top-down” approach, in which the overall structure of the economy is described and energy consumption is based on the demand generated by production sectors and households [Burniaux, Truong, 2002]. This approach has an econometric justification. The production structure has the functional form of CES, which consists of several nested levels [Antimiani et al., 2013]. Each level is a composite or sub-product containing factors of production or intermediate goods. For example, at the top level, the producer decides to allocate its costs between two sub-products: the sub-product of the primary factors of production and energy and the sub-product of intermediate goods. In keeping with the two-step budgeting theorem, the manufacturer can solve the problem in each node separately. Capital is contained in a single node with energy goods because capital and energy goods can be replaced by each other with a substitution elasticity of 0.5 — firms can invest in more expensive equipment that is more efficient in terms of energy consumption, or they may choose to consume more energy products. The elasticity of substitution between different types of energy commodities is 1. For a more detailed description, see the sources already mentioned [Burniaux, Truong, 2002; McDougall, Golub, 2007].

⁵ Specifically, Rungtap and related programs have been employed. For aggregation the choice was Flexagg.

⁶ Code for the GTAP-E model: https://www.gtap.agecon.purdue.edu/resources/res_display.asp?RecordID=2959

After preliminary analysis of the substitution elasticities for imports between different origins (ESUBM), it was decided to reduce the initial gas elasticities from 32.0 to 10.4.⁷ For other energy products and other sectors, the ESUBM elasticities range from 4.0 to 10.4. In addition, the elasticity of gas substitution between domestic and imported gas (ESUBD) was reduced from 16 to 5.2. For other sectors the ESUBD elasticity varies from 2.0 to 5.2.

3. Aggregation of Countries and Sectors

The classification selected for countries is shown in Table 1. Apart from EAEU countries, this study examines a region that includes Uzbekistan and Turkmenistan because Uzbekistan has observer status in the EAEU and Turkmenistan interacts closely with the EAEU countries. The southern Africa region includes South Africa, which accounts for 98% of the region’s total emissions. Including the other countries in southern Africa separately would have made estimation more time-consuming for the model; hence, the entire region has been considered as a part of the BRICS countries. Regions other than the BRICS and EAEU economies have been included in more aggregated groups.

Table 1

Classification of Regions in the Model

Group	Countries Included	GTAP Code
BRA	Brazil	bra
CHN	China, Hong Kong	chn, hkg
IND	India	ind
RUS	Russia	rus
SAF	Southern Africa (South Africa, Botswana, Namibia, and the remainder of the South African Customs Union)	bwa, nam, zaf, xsc
ARM	Armenia	arm
BLR	Belarus	blr
KAZ	Kazakhstan	kaz
KGZ	Kyrgyzstan	kgz
UZB + TKM	Uzbekistan, Turkmenistan	xsu
OFSU	Other countries formerly in the Soviet Union (Tajikistan, Ukraine)	tjk, ukr
LCAM	Latin and Central America (Mexico, the remainder of North America, Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Peru, Uruguay, Venezuela (Bolivarian Republic of), the remainder of South America, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panama, El Salvador, the remainder of Central America, Dominican Republic, Jamaica, Puerto Rico, Trinidad and Tobago, the remainder of the Caribbean)	mex, xna, arg, bol, chl, col, ecu, pry, per, ury, ven, xsm, cri, gtm, hnd, nic, pan, slv, xca, dom, jam, pri, tto, xcb

⁷ In the fifth version of GTAP data, the elasticities for all energy products were 5.6. In subsequent versions, developers of the data increased it to 34.4 in response to additional research [Hertel et al., 2007]. However, only eight observations from six countries in the FTAA plus New Zealand were used to arrive at this elasticity. The elasticity for crude oil is 10.4, which is close to the level applied to commodity goods.

The end of the table 1

Group	Countries Included	GTAP Code
EAS	East Asia (Japan, Korea, Mongolia, Taiwan, the remainder of East Asia)	jpn, kor, mng, twn, xea
SEAS	Southeast Asia (Brunei, Cambodia, Indonesia, Laos, Malaysia, Philippines, Singapore, Thailand, Vietnam, the remainder of Southeast Asia)	brn, khm, idn, lao, mys, phl, sgp, tha, vnm, xse
SAS	South Asia (Bangladesh, Nepal, Pakistan, Sri Lanka, the remainder of South Asia)	bgd, npl, pak, lka, xsa
WASM	West Asia and MENA (Azerbaijan, Iran, Israel, Bahrain, Georgia, Jordan, Kuwait, Oman, Qatar, Saudi Arabia, Syria, Turkey, Egypt, Morocco, Tunisia, United Arab Emirates, the remainder of West Asia, the remainder of North Africa)	aze, geo, bhr, irn, isr, jor, kwt, omn, qat, sau, tur, are, xws, egy, mar, tun, xnf
EU +	EU + UK + European Free Trade Association (EFTA) countries: Iceland, Liechtenstein, Norway, Switzerland + Albania, the remainder of Eastern Europe, the remainder of Europe	aut, bel, bgr, hrv, cyp, cze, dnk, est, fin, fra, deu, grc, hun, irl, ita, lva, lit, lux, mlt, nld, pol, prt, rou, svk, svn, esp, swe, gbr, che, nor, xef, alb, xee, xer
NAM	North America (USA, Canada)	usa, can
PAC	Pacific (Australia, New Zealand, the remainder of Oceania)	aus, nzl, xoc
ROW	East Africa, West Africa, Rest of the world	ben, bfa, cmr, civ, gha, gin, nga, sen, tgo, xwf, xcf, xac, eth, ken, mdg, mwi, mus, moz, rwa, tza, uga, zmb, zwe, xec, xtw

Source: compiled by the author based on GTAP classification. <https://www.gtap.agecon.purdue.edu/databases/regions.aspx?version=10.131>.

Sector aggregation comprises 19 sectors: 4 energy products (coal, gas, oil, petroleum products) whose consumption produces CO₂; 7 energy intensive industries (chemical products, ferrous metal products, nonferrous metals, mineral products, plastic products, and other energy intensive sectors such as cellulose, pharmaceuticals, etc.), electricity, food processing, agriculture, wood, textiles and apparel, electronics, machinery and transport equipment, and other sectors of the economy (Table 2).

Table 2

Aggregation of Sectors

Aggregated Sector	Sectors Included	GTAP Code
Electricity	Electricity	ely
Mineral products	Mineral products n. e. c. (not elsewhere classified)	nmn
Ferrous metals	Ferrous metals	i_s
Chemical products	Chemicals	chm
Nonferrous metals	Metals n. e. c.	nfm
Metal products	Metal products	fmp
Plastic products	Rubber, plastic products	rpp
Machinery and transport equipment	Machinery and equipment n. e. c., motor vehicles and parts, transport equipment n. e. c.	ome, mvh, otn

The end of the table 2

Aggregated Sector	Sectors Included	GTAP Code
Electronic equipment	Electronic equipment, electrical equipment	ele, eeq
Other energy intensive products	Minerals n. e. c., paper products, publishing, pharmaceuticals	oxt, ppp, bph
Wood	Wood products	lum
Textile and apparel	Textiles, wearing apparel, leather products	tex, wap, lea
Food industry	Bovine cattle, sheep and goat meat products, meat products, vegetable oils and fats, dairy products, processed rice, sugar, other food products n. e. c., beverages and tobacco products	cmt, omt, vol, mil, pcr, sgr, ofd, b_t
Other industries and services	Manufactures n. e. c., water, construction, trade, accommodation and food, land transport and transport via pipelines, water transport, air transport, warehousing, communication, other financial intermediation, insurance, real estate services, other business services n. e. c., recreation and other services, public admin. and defense, education, health, ownership of dwellings	wtr, cns, trd, afs, otp, wtp, atp, whs, cmn, ofi, ins, rsa, obs, ros, osg, edu, hht, dwe, omf
Agriculture (including forestry and fishing)	Rice, wheat, cereal grains n. e. c, vegetables, fruit, nuts, oil seeds, sugar cane, sugar beet, plant-based fibers, crops n.e.c, bovine cattle, sheep and goats, horses, animal products n. e. c., raw milk, wool, silk-worm cocoons, forestry, fishing	pdr, wht, gro, v_f, osd, c_b, pfb, ocr, ctl, oap, rmk, wol, frs, fsh
Oil products	Petroleum, coal products	p_c
Gas	Gas, gas manufacture, distribution	gas
Coal	Coal	coa
Oil	Oil	oil

Source: compiled by the author based on the GTAP sectors classification. https://www.gtap.agecon.purdue.edu/databases/v10/v10_sectors.aspx.

4. Calculation of the Regional Emission Reduction Targets

This section describes the commitments of the EAEU, BRICS and other countries under the Paris Agreement according to the 2030 targets in their Nationally Determined Contribution (NDC) submissions. Countries define their emission reduction goals differently: reducing net or total emissions relative to a reference point, which may be a certain year in the past, or an inertial scenario without countervailing measures, etc. Because the model is static in the sense that economic effects are calculated “before-and-after,” it was necessary to choose a uniform way to make assumptions about targets for all countries. First, to avoid complications, no assumptions were made about the future economic growth of countries, in particular none about any change in investment and other factors of production. Second, official country documentation or analytical reports provided the information about how countries arrive at their emissions projections, about which countries apply no measures to reduce emissions, and about which countries apply their stated policies along with the extent to

which they implement them.⁸ All targets were calculated as the percentage deviation of those projections from their 2030 NDC targets. The initial model was calibrated based on data from 2014, and in the GTAP model it is assumed that the initial carbon tax is zero. In fact, some countries implemented carbon regulations before 2014 [Organization for Economic..., 2016]. Nevertheless, it is assumed here that the reduction of emissions is relative to the initial state in the model.

Some countries have more ambitious targets than others. The Climate Action Tracker⁹ determines whether the current target is sufficient to hold the global temperature increase to the 1.5 °C that averts an excessively negative impact on the environment. Many countries have set goals that are not sufficient to hold the temperature rise to 1.5 °C. However, for the purposes of this article, the goals that the countries have formulated for themselves as obligations under the Paris Agreement will be the benchmark applied.

A summary of the targets is provided below (Table 3). For the sake of brevity, the calculations for the EAEU and BRICS countries will be provided upon request. The manner of calculating the results for Russia is presented in full below. To make the model calculations less computationally intensive while preserving sufficient accuracy,¹⁰ the relative structure of the goals is retained, and 75% of the ultimate 2030 target is employed as an intermediate goal prior to that year.

The following paragraph illustrates how emission reduction targets for Russia were calculated.

Russia has set a 30% reduction in emissions compared to 1990 as its target, based in part on the absorptive capacity of its forests. However, in this study the target for Russia is taken to be the average of the percent reductions projected in the “intensive” and “baseline” scenarios relative to the reduction forecast by the scenario “without support measures” as presented in the National Strategy of the Russian Federation.¹¹ For Russia the scenario without support measures assumes that emissions in 2030 will be 76% of the 1990 level (2,356 MT CO₂ eq). The baseline scenario assumes that emissions by 2030 will fall to 67% of the

⁸ This can be seen, for instance, in the Climate Action Tracker report projections which take into account stated policies and actions. <https://climateactiontracker.org/methodology/cat-rating-methodology/>. Another such tool is the European Environment Agency's projections for the scenario entitled “With Existing Measures.” <https://www.eea.europa.eu/en/datahub/datahubitem-view/4b8d94a4-aed7-4e67-a54c-0623a50f48e8>.

⁹ <https://climateactiontracker.org/>.

¹⁰ For Armenia and Kyrgyzstan calculations for the whole target could not be carried out because the solution did not converge using the GEMPACK software (Dragg method and Euler method of optimization). It will become clear in subsequent sections of the article that for these countries the contribution of total emissions is smaller and an equilibrium carbon tax in the first scenario is higher than in other economies.

¹¹ Long-Term Development Strategy of the Russian Federation With Low Greenhouse Gas Emissions Through 2050. Government of the Russian Federation, 2021. https://economy.gov.ru/material/file/babacbb75d32d90e28d3298582d13a75/proekt_strategii.pdf.

Table 3

Emission Reduction Targets for Each Region (%)

Region	SourceC	Emission Reduction by 2030 Under the NDC (Compared to the Baseline Scenario) (X)	Estimated Scenario (X × 0.75)
Brazil (BRA)	https://climateactiontransparency.org/wp-content/uploads/2022/04/Deliverable-3_Brazil-Final-Report.pdf	16	12
China (CHN)	https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/co2-emissions-reductions-in-china-2015-2060-by-scenario	18	14
India (IND)	https://www.cseindia.org/india-s-enhanced-climate-targets-and-commitments-what-do-they-mean--11043	22	17
Russia (RUS)	https://economy.gov.ru/material/file/babacbb75d32d90e28d3298582d13a75/proekt_strategii.pdf	14	11
Southern Africa (SAF)	https://newclimate.org/sites/default/files/2019/09/19-9117_Factsheet_SouthAfrica_Country.pdf	22	17
Armenia (ARM)	https://ace.aua.am/files/2019/05/2015-Armenia's-Third-National-Communication-on-Climate-Change_eng.pdf	21	16
Belarus (BLR)	https://faolex.fao.org/docs/pdf/blr216649E.pdf	15	11
Kazakhstan (KAZ)	https://climateactiontracker.org/countries/kazakhstan/	29	22
Kyrgyzstan (KGZ)	https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/OHYB%20ENG%20ot%2008102021.pdf	16	11
Uzbekistan, Turkmenistan (XSU)	https://unfccc.int/sites/default/files/resource/FBURUZeng.pdf ; https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2023-01/NDC_Turkmenistan_12-05-2022_approv.%20by%20Decree_Eng.pdf	11	8
Other FSU countries (OFSU)	https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/tj/undp_tjk_Report_GHG_Projections_Tajikistan_2030.pdf	8	6
Latin and Central America (LCAM)	https://climateactiontracker.org/countries/mexico/ ; https://www.climate-laws.org/geographies/venezuela/climate_targets/Economy-wide ; [Lallana et al., 2021]	25	19
East Asia (EAS)	https://climateactiontracker.org/countries/japan/ ; https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/211223_The%20Republic%20of%20Korea%27s%20Enhanced%20Update%20of%20its%20First%20Nationally%20Determined%20Contribution_211227_editorial%20change.pdf	32	24

The end of the table 3

Region	SourceC	Emission Reduction by 2030 Under the NDC (Compared to the Baseline Scenario) (X)	Estimated Scenario (X×0.75)
Southeast Asia (SEAS)	https://2050.nies.go.jp/report/file/lcs_asia/Malaysia.pdf ; https://www.wri.org/news/statement-indonesia-submits-new-2030-climate-targets-and-first-long-term-climate-strategy ; https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Thailand_LTS1.pdf	24	18
South Asia (SAS)	https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/Pakistan%20Updated%20NDC%202021.pdf ; https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/NDC_submission_20210826revised.pdf	12	9
West Asia and MENA (WASM)	https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-07/Egypt%20Updated%20NDC.pdf.pdf ; https://www.climate-transparency.org/wp-content/uploads/2021/10/CT2021Turkey.pdf ; https://climateactiontracker.org/countries/saudi-arabia/policies-action/ https://climateactiontracker.org/countries/iran/	16	12
EU, UK, EFTA, Eastern Europe (EU+)	https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/greenhouse-gas-emission-projections-for-9	20	15
North America (NAM)	https://crsreports.congress.gov/product/pdf/R/R44451	28	21
Australia and New Zealand (PAC)	https://www.dcceew.gov.au/sites/default/files/documents/australias-emissions-projections-2022.pdf	22	17

Source: compiled by the author based on the documents listed in the table.

1990 level (2,077 vs 3,100 MT CO₂ eq). The intensive scenario projects a reduction to 64% of 1990 levels (1,984 MT CO₂ eq). The difference between emissions under the baseline and intensive scenarios compared to the scenario without support measures ranges from 12% less to 16% less; hence, the average target for Russia would be 14% less.

5. Descriptive Statistics for Energy Balance and CO₂ Emissions by Country

According to statistical data for annual emissions in the EAEU and BRICS countries in 2021, China accounts for a significant share of the total emissions of the selected countries (65.4%), followed by India (15.7%) and Russia (10.1%) (Table 4).

Table 4

Annual Carbon Emissions in 2021

Country	CO ₂ (mln t)	Structure of Emissions Among Selected Countries (%)
Brazil (BRA)	482	3
China (CHN)	11,107	65
India (IND)	2,668	16
Russia (RUS)	1,724	10
South Africa (SAF)	451	3
Armenia (ARM)	7	0.04
Belarus (BLR)	61	0.4
Kazakhstan (KAZ)	287	2
Kyrgyzstan (KGZ)	9	0.1
Uzbekistan, Turkmenistan (UZB+TKM)	199	1

Source: Our World in Data, 2022. CO₂ and GHG Emissions. <https://ourworldindata.org/co2/country/south-africa?country=ZAF~RUS~ARM~BLR~KAZ~KGZ~CHN~IND~BRA~UZB~TKM>.

The distribution of electricity production by source based on the country statistics for 2020 is in Table 5. While more than 80% of electricity is generated by combustion power plants in Belarus, Kazakhstan, Uzbekistan, Turkmenistan, and South Africa, coal accounts for more than 50% of emissions in Kazakhstan and South Africa according to GTAP data for 2014 (Table 6). Coal consumption is responsible for high emissions also in China (76%) and India (65%).

Table 5

Electricity Production by Source in 2020 (%)

Energy Source	BRA	CHN	IND	SAF	RUS	ARM	BLR	KAZ	KGZ	UZB+TKM	World (installed capacity)
Heat	24	58	71	82	64	50	86	80	19	91	59
Nuclear	1	2	2	3	18	11	10	0	0	0	5
Renewables	75	40	28	15	18	39	3	20	81	9	36

Source: UN data <http://data.un.org/Data.aspx?q=installed+capacity&d=EDATA&f=cmID%3aEC>.

Table 6

Distribution of Energy Consumption Emissions by Country in 2014 (%)

Energy Product	BRA	CHN	IND	SAF	RUS	ARM	BLR	KAZ	KGZ	UZB+TKM	World
Coal	8	76	65	80	18	0	6	51	50	4	42
Oil	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Gas	18	4	7	2	55	81	63	33	6	80	22
Petroleum products	75	19	28	18	27	19	31	15	44	16	36

Source: GTAP 10 data <https://www.gtap.agecon.purdue.edu/databases/v10/index.aspx>.

The volume of imported energy products is high in Armenia, Belarus, and Kyrgyzstan. South Africa consumes mainly coal but imports

only 1% of it.¹² China consumes a substantial amount of coal,¹³ and 15% of it is imported. India consumes both coal and petroleum products with imports comprising about 34% of coal and 11% of petroleum products (Table 7). Russia, Kazakhstan, and the combined Uzbekistan and Turkmenistan region all export substantial amounts of energy and account for a major proportion of that commerce. Brazil exports 18% of its oil production (Table 8) and ranked eleventh among the world's oil exporters in 2020. The structure of energy consumption and production among these economies is quite heterogeneous.

Table 7

Proportion of Imports in Consumption (%)

Energy Product	BRA	CHN	IND	SAF	RUS	ARM	BLR	KAZ	KGZ	UZB + TKM
Coal	90	15	43	1	11	100	47	0	63	1
Oil	13	64	85	100	0	99	95	2	8	0
Gas	44	52	34	71	2	100	100	16	87	0
Oil products	15	6	11	23	3	100	1	13	90	4

Source: GTAP 10 data <https://www.gtap.agecon.purdue.edu/databases/v10/index.aspx>.

Table 8

Proportion of Production Exported (%)

Energy Product	BRA	CHN	IND	SAF	RUS	ARM	BLR	KAZ	KGZ	UZB + TKM
Coal	0	0	0	37	58	47	8	30	11	2
Oil	18	0	0	0	43	83	9	81	0	23
Gas	0	7	4	0	14	5	12	22	0	56
Oil products	8	6	14	11	31	0	46	29	8	24

Source: GTAP 10 data <https://www.gtap.agecon.purdue.edu/databases/v10/index.aspx>.

6. Assessment of the Economic Effects of Carbon Regulation on the BRICS and EAEU Countries

In what follows, the effects of the carbon tax in each region are estimated separately (labelled 1 in Table 9) and compared with a scenario in which the ETS is introduced only in the EAEU countries (labelled 2) and in which there is an ETS between the BRICS and EAEU countries (labelled 3).

Russia, Belarus, Kyrgyzstan and Armenia would have less decrease in real GDP under an ETS implemented among the EAEU countries than under a separate carbon tax. However, an ETS throughout the EAEU would produce a greater GDP decrease for both Kazakhstan and Uzbekistan plus Turkmenistan. This implies that the initial costs of re-

¹² The Carbon Brief Profile: South Africa. Carbon Brief: Clear on Climate, 2018. <https://www.carbon-brief.org/the-carbon-brief-profile-south-africa/>.

¹³ Energy Information Administration, 2022. <https://www.eia.gov/international/analysis/country/CHN>.

ducing emissions in the second group of countries are less than the new equilibrium ETS price.

A comparison of a carbon tax (1) to an ETS between the EAEU and BRICS (3) shows that the latter policy produces relatively favorable results for Russia, Brazil and India, but China's real GDP would fall by -0.14% to -0.19% , and South Africa's GDP would decline from -0.22 to -0.23% respectively (Table 9). This is because China and South Africa under an ETS would reduce their emissions even more than the target and derive revenue from selling their unused emission allowances to other countries. Lower initial abatement costs in the first scenario are partly due to the significant contribution of coal to the emissions in those countries. A similar decrease in GDP from -0.22 to -0.33% would occur in Uzbekistan plus Turkmenistan. At the same time, decreases in real GDP for Belarus, Kyrgyzstan, Kazakhstan, and Armenia would be less than under the carbon tax scenario. Sensitivity analysis shows that, if emission targets vary by 20% from the initial values, the standard deviation for projections of real GDP changes will vary from 0.0% (Brazil) to 0.03% (Uzbekistan plus Turkmenistan).

Table 9

Change in Real GDP Under Various Scenarios

Region	(1) Separate Carbon Tax		(2) EAEU ETS		(3) BRICS + EAEU ETS	
	change (%)	change (USD mln)	change (%)	change (USD mln)	change (%)	change (USD mln)
BRA	-0.20	-4,746	-0.20	-4,761	-0.02	-596
CHN	-0.14	-14,957	-0.14	-15,006	-0.19	-20,124
IND	-0.09	-1,801	-0.09	-1,822	-0.01	-247
SAF	-0.22	-820	-0.22	-821	-0.23	-873
RUS	-0.59	-11,969	-0.50	-10,249	-0.40	-8,088
ARM	-1.17	-136	-0.05	-6	0.08	10
BLR	-0.42	-318	-0.07	-52	0.02	14
KAZ	-0.38	-866	-0.50	-1,142	-0.31	-696
KGZ	-0.66	-49	-0.29	-22	-0.14	-11
UZB + TKM	-0.22	-230	-0.64	-683	-0.33	-351

Note. Values in boldface are for the countries with greater decreases in GDP than under the first scenario.

Source: author's calculations.

The nominal tax for an emission trading system between the EAEU countries was set at 28 USD in 2014 prices per ton of CO₂. Under an ETS between the EAEU and BRICS countries, the nominal tax is 16 USD per ton of CO₂. Table 10 shows the effect of the carbon tax assuming separate taxation for each country and of the two ETs along with the net revenue from trading emission allowances under each ETS.

The countries with greater decreases in real GDP would experience an increase in the carbon price. This increase ranges from 4% (China)

to 41% (Uzbekistan plus Turkmenistan), but the carbon tax reduction ranges from –22% (Kazakhstan) to –89% (Armenia). Therefore, the principle that small economies benefit from trade with large economies is also valid here — large economies experience relatively small changes in real GDP, while most of the small economies benefit significantly (Armenia, Belarus, Kyrgyzstan). Countries that see an increase in the carbon price after joining an ETS would reduce their emissions even more, sell their unused carbon allowances, and derive a positive net income. This analysis identifies which countries could reduce their emissions at a relatively low cost.

Table 10

Change in Real Carbon Tax and Net Income from Emissions Trading

Region	Nominal Carbon price under Separate Carbon Tax (1)	Nominal Carbon price under EAEU ETS (2)	Net trading revenue from EAEU ETS (USD mln)	Nominal Carbon price under BRICS + EAEU ETS (3)	Net trading revenue from EAEU + BRICS ETS (USD mln)
BRA	72	72	0	16	–663
CHN	13	13	0	16	3,302
IND	22	22	0	16	–1,268
SAF	15	15	0	16	38
RUS	34	28	–689	16	–1,275
ARM	143	28	–22	16	–15
BLR	62	28	–107	16	–86
KAZ	20	28	311	16	–126
KGZ	53	28	–11	16	–9
UZB+TKM	11	28	518	16	101

Note. Values in boldface indicate countries that become sellers of carbon allowances under either ETS.

Source: author's calculations.

Changes in real output by sector are shown in the Table 11. For Russia there is a decrease in production of coal, oil, and electricity. The largest increase in real output is in the chemical industry and in ferrous and nonferrous metals. The direction of the trend holds even if Russia unilaterally raises its emissions reduction target from 11 to 16%.

Potential joint comparative advantages would accrue to the chemical industry in Belarus, Russia, Kazakhstan, Brazil, and India. Production of nonferrous metals would rise in Russia, Kazakhstan, South Africa, Uzbekistan plus Turkmenistan, and Armenia. Increased production of ferrous metals would come about mostly in Russia, China, Brazil, South Africa, and Armenia. All these industries are energy intensive, and the increase in their production indicates, first, that some countries would decrease their emissions by limiting activity in the energy sectors. Second, these industries have comparatively lower carbon intensities in some

Table 11

Changes in Sectoral Production Under a BRICS+EAEU ETS, Indexed to 2014 (USD mln)

Region	Industries Mostly Increase			Industries Mostly Decrease		
Brazil	Chemicals	Ferrous metals	Other energy-intensive products	Oil	Other industries and services	Composite of capital good
	1,964 (+1.4%)	1,296 (+1.9%)	534 (+0.4%)	-3,363 (-3.9%)	-2,811 (-0.1%)	-1,509 (-0.3%)
China	Ferrous metals	Agriculture	Mineral products	Coal	Electricity	Other industries and services
	473 (+0.04%)	413 (+0.04%)	365 (+0.04%)	-41,449 (-20.4%)	-37,638 (-7.6%)	-31,255 (-0.3%)
India	Oil products	Chemicals	Textile and apparel	Electricity	Coal	Machinery and transport equipment
	2,027 (+0.8%)	1,603 (+1.6%)	426 (+0.3%)	-10,165 (-4.7%)	-8,480 (-23.8%)	-3,148 (-1.5%)
Russia	Chemicals	Nonferrous metals	Ferrous metals	Other industries and services	Electricity	Composite of capital good
	4,494 (+9.9%)	3,792 (+6.9%)	3,085 (+4%)	-6,992 (-0.4%)	-5,981 (-3.5%)	-5,621 (-1.3%)
South Africa	Nonferrous metals	Ferrous metals	Food industry	Electricity	Coal	Other industries and services
	423 (+1.6%)	386 (+1.7%)	72 (+0.1%)	-2,981 (-18.3%)	-2,851 (-15.5%)	-890 (-0.2%)
Armenia	Electricity	Nonferrous metals	Ferrous metals	Other industries and services	Composite of capital good	Food industry
	34 (+6.7%)	9 (+3%)	4 (+4.9%)	-21 (-0.2%)	-21 (-0.9%)	-8 (-0.2%)
Belarus	Chemicals	Oil products	Composite of capital good	Food industry	Machinery and transport equipment	Electrical equipment
	147 (+2.8%)	127 (+0.6%)	125 (+0.4%)	-164 (-1%)	-118 (-0.9%)	-109 (-1.1%)
Kazakhstan	Nonferrous metals	Other energy intensive products	Chemicals	Gas	Oil	Electricity
	932 (+12%)	446 (+3.1%)	443 (+9.5%)	-1,717 (-45.2%)	-1,318 (-2.7%)	-1,225 (-9%)
Kyrgyzstan	Electricity			Nonferrous metals	Mineral products	Food industry
	11 (+0.6%)			-20 (-2%)	-19 (-6.2%)	-17 (-2.4%)
Uzbekistan plus Turkmenistan	Nonferrous metals			Other industries and services	Electricity	Composite of capital good
	264 (+4.6%)			-597 (-0.6%)	-532 (-8.1%)	-446 (-1%)

Note. Sectors in boldface are those that would increase production the most in several countries at the same time.

Source: author's calculations.

countries than in others. For instance, Rusal, a major producer of aluminum in Russia has its factories located near hydroelectric power plants, and this ensures that Rusal's output has low carbon intensity. Belarus has relatively low emission intensities from its chemical industry. The model shows that the geographical distribution of production in the medium term would adjust in order for countries to meet emission reduction targets. Interestingly, only in Russia and Kazakhstan among the countries examined would there be an increase in the output of machinery and transportation and electronic equipment, albeit to a smaller extent. For Russia the increase in machinery and transportation equipment would come to USD 1.416 billion, and the increase in electronic equipment would amount to USD 1.354 billion. For Kazakhstan the corresponding increases would be USD 165 million and USD 195 million, respectively.

A transition from energy production to energy intensive goods would also take place in Russia's real exports. Exports of energy would decrease while exports of such energy intensive goods as chemical products as well as ferrous metals and nonferrous metals would increase (Table 12). For Kazakhstan the model predicts an increase in real exports and in real output for the chemical industry and nonferrous metals. The main export losses occur in the oil and gas sector; an increase in imports of gas from the Uzbekistan plus Turkmenistan region offsets this rather large drop. It is noteworthy that the decrease in Kazakhstan's gas sector is greater than in its coal sector. The GTAP data suggest that this is partly because the intensity of gas and coal emissions for several industries in Kazakhstan are comparable, although this point requires further research. China would export more ferrous metals, mineral products, and food. For the sake of brevity, details are not provided for each country, but a summary of the changes in real industrial production appears in Table 11, and information on exports in millions of US dollars indexed to 2014 is presented in Table 12.

Table 13 shows changes in prices for energy products and electricity. Domestic energy prices for a country would increase less under an ETS unless the country's costs to reduce emissions (carbon tax) were relatively low as in China, Uzbekistan plus Turkmenistan, and South Africa. The price of gas in almost all countries increases less than for coal, although the opposite is the case for Kazakhstan where the intensity of gas emissions in many industries is greater than for coal. The price for electricity under the carbon tax scenario ranges from 1.5% (Kyrgyzstan) to 40.4% (Armenia); under an ETS it varies from 0.6% (Kyrgyzstan) to 21.3% (South Africa).

China, South Africa, Uzbekistan, and Turkmenistan would have slightly lower real returns on capital and labor under an ETS than under a separate carbon tax. However, the differences between the two scenarios mostly run from 0.0 to 0.2%. South Africa is an exception

Table 12

Change in Real Sector Exports of Countries Under a BRICS+EAEU ETS, Indexed to 2014 (USD mln)

Region	Industries Mostly Increase			Industries Mostly Decrease		
Brazil	Ferrous metals	Chemicals	Other energy intensive products	Oil	Other industries and services	Food industry
	1,060 (+10.8%)	729 (+6.6%)	244 (+0.5%)	-2,606 (-17%)	-350 (-0.9%)	-320 (-0.7%)
China	Ferrous metals	Mineral products	Food industry	Electrical equipment	Machinery and transport equipment	Oil products
	4,751 (+6.7%)	1,870 (+4.2%)	354 (+0.8%)	-9,377 (-1%)	-4,565 (-1.5%)	-2,774 (-7.4%)
India	Chemicals	Other industries and services	Textile and apparel	Machinery and transport equipment	Ferrous metals	Nonferrous metals
	1,002 (+4%)	710 (+0.4%)	230 (+0.6%)	-1,402 (-4%)	-909 (-7.6%)	-808 (-6.8%)
Russia	Chemicals	Other industries and services	Non-ferrous metals	Oil	Gas	Coal
	3,951 (+14.4%)	3,308 (+5.7%)	2,666 (+10.8%)	-7,838 (-4.7%)	-4,851 (-6.1%)	-2,696 (-15.2%)
South Africa	Non-ferrous metals	Ferrous metals	Other industries and services	Other energy intensive products	Coal	Electricity
	418 (+1.7%)	351 (+4.6%)	171 (+1%)	-693 (-2.8%)	-554 (-8.1%)	-410 (-49.7%)
Armenia	Electricity	Nonferrous metals	Ferrous metals	Other industries and services	Food industry	Other energy intensive products
	38 (+48%)	8 (+3.2%)	4 (+7.4%)	-21 (-1.9%)	-11 (-2.8%)	-6 (-0.8%)
Belarus	Electricity	Chemicals	Ferrous metals	Food industry	Other industries and services	Machinery and transport equipment
	199 (+53.9%)	157 (+3.8%)	58 (+5.4%)	-179 (-4.7%)	-167 (-2.3%)	-96 (-3.1%)
Kazakhstan	Non-ferrous metals	Other industries and services	Chemicals	Oil	Gas	Ferrous metals
	885 (+20.6%)	489 (+7.3%)	420 (+11.8%)	-1,595 (-3.5%)	-588 (-71%)	-321 (-8.6%)
Kyrgyzstan	Electricity	Ferrous metals		Other industries and services	Agriculture	Nonferrous metals
	2 (+37%)	0.1 (+0.8%)		-49 (-7.4%)	-13 (-6.3%)	-11 (-1.7%)
Uzbekistan and Turkmenistan	Gas	Nonferrous metals	Mineral products	Oil	Chemicals	Oil products
	600 (+8.5%)	222 (+10.2%)	1 (+1.8%)	-323 (-14.3%)	-207 (-29.5%)	-94 (-4.4%)

Note. Sectors in boldface are those that would increase exports the most in several countries at the same time.

Source: author's calculations.

Table 13

Real Change in Domestic Energy Prices (%)

(1) Separate carbon tax	BRA	CHN	IND	SAF	ARM	BLR	RUS	KAZ	KGZ	UZB+TKM
Coal	54.8	33.3	40.7	34.9	107.1	46.9	43.1	43.5	68.7	35.4
Oil	-3.5	-3.2	-3.8	-3.9	6.6	-7.2	-2.3	-0.4	-7.1	-2.7
Gas	26.6	20.0	5.3	2.3	29.4	12.3	13.5	61.2	65.7	26.2
Petroleum products	8.9	1.4	0.0	1.9	20.2	1.4	2.1	4.7	4.6	1.7
Electricity	6.1	11.9	7.7	17.2	40.4	9.2	11.9	18.2	1.5	12.7
(2) ETS BRICS+ EAEU	BRA	CHN	IND	SAF	ARM	BLR	RUS	KAZ	KGZ	UZB+TKM
Coal	13.1	34.3	32.4	43.9	11.2	13.9	25.8	31.7	18.5	38.4
Oil	-2.4	-2.9	-3.4	-3.5	-1.6	-4.8	-1.9	-0.6	-3.2	-2.7
Gas	6.5	20.6	4.2	3.4	1.5	1.8	8.0	45.3	23.0	28.4
Petroleum products	1.1	1.7	-0.3	3.3	0.1	-2.0	0.9	3.2	-0.8	2.1
Electricity	2.0	12.3	6.2	21.3	3.0	1.5	7.2	13.5	0.6	13.4

Note. The real change in energy prices is the deviation of change in energy prices from average price inflation within each economy.

Source: author's calculations.

with returns on capital lower by 1.8% under a carbon taxation and by 2.4% under an ETS.

The changes in real return on capital parallel changes in real GDP. For buyers of allowances the decrease would be less under an ETS, while for sellers of carbon allowances (China, South Africa, Turkmenistan plus Uzbekistan) the rate of return is lower under an ETS. Kyrgyzstan stands out, however, for a return on capital that rises in both scenarios, as its electricity sector is the main driver of the demand for capital.

There are also some consequences for income inequality. In India the decrease in wages for unskilled labor is greater than for the skilled labor force, but joining an ETS slightly reduces this negative effect for both groups. A similar trend is evident in Belarus. In Russia and Kazakhstan, the reduction in wages for skilled labor is greater than for unskilled labor because skilled labor (technical workers) is involved in the energy sectors.

Table 14

Change in Real Return on Labor and Capital (%)

(1) Separate Carbon tax	BRA	CHN	IND	SAF	RUS	ARM	BLR	KAZ	KGZ	UZB+TKM
Unskilled labor	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-1.4	-1.0	-1.2	-1.1	2.5	-0.7
Skilled labor	-0.5	-0.7	-0.2	-0.6	-1.8	-1.2	-0.6	-1.6	5.6	-0.4
Capital	-1.6	-1.6	-1.9	-1.8	-3.3	-5.7	-3.5	-3.0	0.6	-2.7
(2) BRICS + EAEU ETS	BRA	CHN	IND	SAF	RUS	ARM	BLR	KAZ	KGZ	UZB+TKM
Unskilled labor	-0.1	-0.6	-0.5	-0.8	-0.8	0.0	0.1	-0.8	0.9	-0.8
Skilled labor	-0.1	-0.7	-0.1	-0.8	-1.3	0.0	0.3	-1.3	1.9	-0.4
Capital	-0.4	-1.7	-1.5	-2.4	-2.1	-0.4	0.0	-2.3	0.8	-2.9

Source: author's calculations.

Terms of trade would decline for Russia, Kazakhstan, Uzbekistan plus Turkmenistan, and Brazil in both scenarios (Table 15). Among these countries, only Brazil's terms of trade would decline more under an ETS. This change in the terms of trade in Brazil is due mostly to changes in export prices. In China, India, South Africa, Belarus, Kyrgyzstan, and Armenia changes in the terms of trade are positive in all cases, and the change is slightly greater under carbon taxation.

Table 15

Changes in Terms of Trade (%)

Region	(1) Separate Carbon Tax	(2) EAEU ETS	(3) BRICS + EAEU ETS
BRA	-0.03	-0.03	-0.24
CHN	0.31	0.31	0.29
IND	0.61	0.61	0.52
SAF	0.57	0.56	0.56
RUS	-2.79	-2.73	-2.58
ARM	2.64	0.83	0.66
BLR	2.46	1.36	1.06
KAZ	-3.14	-3.07	-2.83
KGZ	4.79	2.45	1.73
UZB+TKM	-0.28	-0.17	-0.14

Note. Regions in boldface are those that would experience less favorable terms of trade.

Source: author's calculations.

In the countries studied where export of electricity increases, the FOB export price indices for electricity would increase by 4.0–4.4% while the average worldwide FOB price for electricity would increase by 16%. For energy intensive goods such as mineral products, nonferrous and ferrous metals, and the chemical industry, export prices would also increase by 0.2–2.8% among the countries studied that export such goods, while the average FOB price for those products would increase by 2.4–3.7%. As it becomes more expensive to produce such goods, specialization in those industries remains feasible only for countries that can reduce emissions by limiting their energy industries (gas, oil, coal) or that already have relatively low emission intensities compared to other countries. The FOB price decrease for oil, gas and coal runs from -0.6 to -2.0%. For the sake of brevity, no table with results for all industries is provided.

7. Current Renewable Energy Initiatives in the BRICS and EAEU Countries

The countries that would undergo a greater decline in real GDP under an emission trading scheme were identified in the previous section. However, the model does not include renewables. In this section, several foreign direct investment projects in the energy sector of BRICS and EAEU economies are described.

China is one of the largest investors in developing low-carbon technologies, solar and wind energy in particular.¹⁴ China is carrying out FDI projects in Uzbekistan, South Africa, the southern regions of Russia, and other countries. According to analytical estimates, Uzbekistan is developing the use of solar energy because of its comparative advantage in climate conditions.^{15, 16} Uzbekistan has concluded contracts with China to build solar farms with an energy capacity of 4 GW¹⁷ (about 14% of the generating capacity planned by 2030¹⁸).

The IEA reports¹⁹ that one of South Africa's goal is to increase energy generation from natural gas and renewable energy sources by at least 20 GW and decommission coal-fired power plants that produce 35 GW by 2030. In 2023 China offered to provide 66 GW of solar infrastructure for South Africa's grid.²⁰

The experimental emission trading system in Sakhalin that Russia launched in 2022²¹ is to be scaled up in the future. Kazakhstan and Russia have developed criteria for financing green projects.²² Some researchers [Vinokurov et al., 2023] analyze the current state and the potential for an energy transition in the Eurasian region.

Practical considerations demand cooperation among countries for the introduction of renewable energy sources. For example, if countries have access to the same river and one country installs a hydroelectric power station upstream, this may restrict access to water and affect the agricultural sector of another country, as is the case for Kazakhstan, Kyrgyzstan, and Uzbekistan.²³ Another problem is the instability of renewable energy sources due to changes in weather conditions. That problem for energy security can be addressed by diversification of energy sources. As one example, Russia is involved in constructing nuclear power plants in Kyrgyzstan, Brazil, Turkey, and other countries.

¹⁴ Spending on Low-Carbon Energy Technology is on the Brink of Overtaking Fossil Fuels. These 4 Charts Tell the Full Story. <https://www.weforum.org/agenda/2023/02/low-carbon-investment-record-2022/>.

¹⁵ Uzbekistan Energy Information. <https://www.enerdata.net/estore/energy-market/uzbekistan/>.

¹⁶ Context of Renewable Energy in Uzbekistan. <https://www.iea.org/reports/solar-energy-policy-in-uzbekistan-a-roadmap/context-of-renewable-energy-in-uzbekistan>.

¹⁷ Chinese Companies Invest in Uzbekistan Solar Farms. <https://www.investmentmonitor.ai/news/chinese-companies-invest-in-uzbekistan-solar-farms/?cf-view>.

¹⁸ <https://www.iea.org/reports/uzbekistan-energy-profile/energy-security>.

¹⁹ South Africa Energy Outlook. <https://www.iea.org/articles/south-africa-energy-outlook>.

²⁰ China Offers 66GW of Solar Infrastructure to South Africa. <https://www.pv-tech.org/china-offers-66gw-of-solar-infrastructure-to-south-africa/>.

²¹ The Sakhalin Experiment: Creating the World's First Zero Emissions Region. <https://ecosphere.press/2022/10/31/sahalinskij-eksperiment-kak-sozdaetsya-pervyj-v-mire-region-nulevyh-vybrosov/>. (In Russ.)

²² Eurasian Economic Commission Criteria of Green Projects of the Eurasian Economic Union Member States. https://eec.eaunion.org/upload/medialibrary/df7/Kriterii-dlya-opublikovaniya-_Modelnaya-taksonomiya_.pdf. (In Russ.)

²³ Kyrgyzstan Considers Construction of Small Ground Nuclear Power Plant. <https://www.kommer-sant.ru/doc/5173551>. (In Russ.)

International investment projects can provide a solution for problems with energy supply stability, provided that comparative advantages in available energy sources, technologies, and climate are taken into consideration.²⁴ In general, joint carbon taxation should be coupled with investment projects in renewables and low-carbon technologies.

8. Conclusion and Policy Implications

This study compares the economic effects of a national carbon tax within countries to those of a joint carbon trading system in the EAEU and BRICS countries in the medium term. The emission targets are specified as 75% of their ultimate 2030 targets as pledged in NDC documents.

The model shows that in China, South Africa, and Uzbekistan plus Turkmenistan, real GDP declines more under an ETS policy than under a national tax, as these countries have relatively lower abatement costs. They would reduce emissions to a greater extent than is prescribed by their targets and generate positive net revenue from the sale of emission permits to other countries. This is partly because coal makes up a substantial proportion of the energy balance for China and South Africa, according to GTAP data. For the other countries an ETS would have a more favorable effect on real GDP than national taxation.

The analysis identifies which sectors could benefit from new comparative advantages in the context of declining global demand for energy from traditional resources. For example, Belarus, Kazakhstan, Russia, Brazil, and India could increase their exports of chemical products. Armenia, Kazakhstan, Russia, Uzbekistan plus Turkmenistan, and South Africa could export more nonferrous metals, while exports and output of ferrous metals would increase in Armenia, Brazil, China, and South Africa. It may seem counterintuitive that exports of chemicals and of nonferrous and ferrous metals would increase for such energy intensive industries. However, this is in part because the countries whose industries would benefit have lower emission intensities than the other countries. For instance, production of nonferrous metals in Russia has a rather low emission intensity compared to other regions. A second reason is that some of the countries specialize in exporting energy resources. The simulations show that CO₂ emissions of these countries would be reduced by limiting their energy sectors, and the factors of production withdrawn from energy production could then be redirected to the more energy intensive industries.

These industries could provide new comparative advantages to the EAEU and BRICS countries. However, maintaining those advantages

²⁴ Brazil's ENBPar and Rosatom Agree to Cooperate. <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Brazils-ENBPar-and-Rosatom-agree-to-cooperate>.

in the long term would require countries to cooperate in developing sector-specific technologies to make the production process more sustainable [Bashmakov et al., 2022].

One study [Volchkova et al., 2016] found that the chemical industry, machinery and equipment manufacturing, and the textile industry could generate joint potential comparative advantages for EAEU countries. The results of the present study indicate that the chemical industry in the EAEU and to a lesser extent the machinery and equipment sector in Kazakhstan and Russia could increase output; that is, these industries would remain sustainable under carbon regulation. These conclusions from the model coincide with the current proposals of the EAEU countries for joint economic development. Kazakhstan is placing a high priority on the production of electric-powered vehicles, railroad locomotives, agricultural and passenger vehicles, construction materials, and chemical products, as well as on the development of deposits of non ferrous and ferrous metals, as follows from the Eurasian Economic Forum 2023.²⁵

The model employed for this study does not explicitly include the renewables sector or foreign direct investment. However, statistics confirm that China is investing in solar power industries in Uzbekistan, South Africa, and other countries. There is a BRICS Development Bank, which invests in energy projects.²⁶ If these projects are scaled up, the countries studied could reduce their emissions with lower production losses than the model predicts.

A logical next step for this kind of analysis would be to apply the GTAP-E-Power model, which incorporates data on renewable energy sectors. The sanctions imposed on Russian economy in 2022 are another aspect that was not considered in this study. Because these sanctions impact the export of energy and energy-intensive products, it is important for any subsequent research to consider changes in the geography of trade flows.

References

1. Aguiar A., Corong E., McDougall R. Guide to the GTAP Data Base. *Global Trade Analysis Project*, 2019.
2. Antimiani A., Costantini V., Martini C., Palma A., Tommasino M. C. The GTAP-E: Model Description and Improvements. *The Dynamics of Environmental and Economic Systems: Innovation, Environmental Policy and Competitiveness*, 2013, pp. 3-24. DOI: 10.1007/978-94-007-5089-0_1.
3. Bashmakov I., Dzedzichuk M., Myshak A., Bashmakov V. *Sanctions and CBAM: Implications for the Russian Industry*. Moscow, Center for Energy Efficiency - XXI (CENEf - XXI), 2022.

²⁵ Kazakhstan Ready to Act As Center of Eurasian Industrial Cooperation. https://tass.com/economy/1623015?utm_source=google.com&utm_medium=organic&utm_campaign=google.com&utm_referrer=google.com.

²⁶ What You Need to Know About the BRICS New Development Bank. <https://www.escc-net.org/sites/default/files/brics-ndb-factsheet-final-1.pdf>.

4. Böhringer C., Rutherford T. F., Tarr D. G., Turdyeva N. Market Structure and the Environmental Implications of Trade Liberalization: Russia's Accession to the World Trade Organization. *Review of International Economics*, 2015, vol. 23, no. 5, pp. 897-923. DOI: 10.1111/roie.12197.
5. Burniaux J. M., Truong T. P. GTAP-E: An Energy-Environmental Version of the GTAP Model. *Global Trade Analysis Project*, Technical Papers, no. 16, 2002. DOI: <https://doi.org/10.21642/GTAP.TP16>.
6. Copeland B. R., Shapiro J. S., Taylor M. S. Globalization and the Environment. *NBER Working Paper Series*, no. 28797, 2021. DOI: 10.3386/w28797.
7. Cunha Montenegro R., Lekavičius V., Brajković J., Fahl U., Hufendiek K. Long-Term Distributional Impacts of European Cap-and-Trade Climate Policies: A CGE Multi-Regional Analysis. *Sustainability*, 2019, vol. 11, no. 23, p. 6868. DOI: <https://doi.org/10.3390/su11236868>.
8. Fragkos P., Tasios N., Paroussos L., Capros P., Tsani S. Energy System Impacts and Policy Implications of the European Intended Nationally Determined Contribution and Low-Carbon Pathway to 2050. *Energy Policy*, 2017, vol. 100, pp. 216-226. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.10.023>.
9. Hertel T., Hummels D., Ivanic M., Keeney R. How Confident Can We Be of CGE-Based Assessments of Free Trade Agreements? *Economic Modelling*, 2007, vol. 24, no. 4, pp. 611-635. DOI: 10.1016/j.econmod.2006.12.002.
10. Kapsalyamova Z., Bakdolotov A., Shuneyev C. Implications of the Emission Reduction Policies for a Fossil Fuel Abundant Economy. In: *The 22nd Annual Conference on Global Economic Analysis*, June 19-21, 2019. Global Trade Analysis Project, 2019.
11. Knobel A. Yu., Chokaev B. V. Vozmozhnye ekonomicheskie posledstviya trgovogo soglasheniya mezhdru Tamozhennym i Evropeyskim soyuzami [Possible Economic Effects of a CU-EU Trade Agreement]. *Voprosy ekonomiki*, 2014, no. 2, pp. 68-87. DOI: 10.32609/0042-8736-2014-2-68-87. (In Russ.)
12. Knobel A. Yu., Sedalishchev V. V. Riski i vygody dlya EAES ot razlichnykh stsensariiev integratsii v Aziatsko-Tikhookeanskuyu regione [Risks and Benefits for the EAEU From Various Integration Scenarios in the Asia-Pacific Region]. *Ekonomicheskaya politika [Economic Policy]*, 2017, vol. 12, no. 2, pp. 72-85. DOI: 10.18288/1994-5124-2017-2-03. (In Russ.)
13. Lallana F., Bravo G., Le Treut G., Lefèvre J., Nadal G., Di Sbroiavacca N. Exploring Deep Decarbonization Pathways for Argentina. *Energy Strategy Reviews*, 2021, vol. 36, 100670. DOI: 10.1016/j.esr.2021.100670
14. Ma Z., Cai S., Ye W., Gu A. Linking Emissions Trading Schemes: Economic Valuation of a Joint China-Japan-Korea Carbon Market. *Sustainability*, 2019, vol. 11, no. 19, p. 5303. <https://doi.org/10.3390/su11195303>.
15. 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.
16. McDougall R., Golub A. GTAP-E: A Revised Energy-Environmental Version of the GTAP Model. *Center for Global Trade Analysis, Purdue University*, West Lafayette, 2007, GTAP Research Memorandum, no. 15. https://www.gtap.agecon.purdue.edu/resources/res_display.asp?RecordID=2959.
17. Mu Y., Evans S., Wang C., Cai W. How Will Sectoral Coverage Affect the Efficiency of an Emissions Trading System? A CGE-Based Case Study of China. *Applied Energy*, 2018, vol. 227, pp. 403-414. DOI: 10.1016/j.apenergy.2017.08.072.
18. Nong D. Development of the Electricity-Environmental Policy CGE Model (GTAP-E-PowerS): A Case of the Carbon Tax in South Africa. *Energy Policy*, 2020, vol. 140, p. 111375. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111375>.
19. Nong D., Siriwardana M. Environmental and Economic Impacts of a Joint Emissions Trading Scheme. *International Journal of Global Energy Issues*, 2017, vol. 40, no. 3-4, pp. 184-206. DOI: 10.1504/IJGEI.2017.10007704.

20. Nordhaus W. Climate Clubs: Overcoming Free Riding in International Climate Policy. *American Economic Review*, 2015, vol. 105, no. 4, pp. 1339-1370. DOI: 10.1257/aer.15000001.
21. Nordhaus W. Geography and Macroeconomics: New Data and New Findings. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2006, vol. 103, no. 10, pp. 3510-3517. <https://doi.org/10.1073/pnas.0509842103>.
22. Organization for Economic Co-operation and Development. *Effective Carbon Rates: Pricing CO₂ Through Taxes and Emissions Trading Systems*. Paris, OECD Publishing, 2016. <https://doi.org/10.1787/9789264260115-en>.
23. Paltsev S., Kalinina E. Prognozirovanie emissiy parnikovyykh gazov: Rossiya v global'noy sisteme [GHG Emissions Projection: Russia in a Global System]. In: I. Bashmakov (ed.). *Zatraty i vygody nizkouglerodnoy ekonomiki i transformatsii obshchestva v Rossii. Perspektivy do i posle 2050 [Costs and Benefits of a Low-Carbon Economy and Societal Transformation in Russia. The View From 2050]*. Moscow, CENef, 2014, pp. 153-169. (In Russ.)
24. Parry I. W. H., Black S., Zhunussova K. Carbon Taxes or Emissions Trading Systems? Instrument Choice and Design. *IMF Staff Climate Notes*, 2022, no. 006. <https://doi.org/10.5089/9798400212307.066>.
25. Siriwardana M., Nong D. Economic Implications for Australia and Other Major Emitters of Trading Greenhouse Gas Emissions Internationally. *International Journal of Global Warming*, 2018, vol. 16, no. 3, pp. 261-280. DOI: 10.1504/IJGW.2018.095384.
26. Thierfelder K. E., McDonald S., Robinson S. *Taxing Energy Use and Carbon Emissions to Reduce Global CO₂ Levels*. Annapolis, United States Naval Academy, 2021.
27. Turdyeva N., Shkrebel I. *GTAP 7 Data Base Documentation-Chapter 7 I-O Table: Russian Federation*. Center for Global Trade Analysis, West Lafayette, Purdue University, 2009.
28. Vinokurov E., Albrecht C., Zaboiev A., Klochkova E., Malakhov A., Pereboev V. *Global'naya zelenaya povestka v Evraziyskom regione. Evraziyskiy region v global'noy zelenoy povestke [Global Green Agenda in the Eurasian Region. The Eurasian Region in the Global Green Agenda]*. Almaty, Eurasian Development Bank, 2023. (In Russ.)
29. Volchkova N., Kuznetsova P., Turdyeva N. Economic Integration and New Export Opportunities for the Eurasian Economic Union. *International Organizations Research Journal*, 2016, vol. 11, no. 4, pp. 127-148. DOI: 10.17323/1996-7845-2016-04-127.
30. Xu H., Pan X., Li J., Feng S., Guo S. Comparing the Impacts of Carbon Tax and Carbon Emission Trading. Which Regulation Is More Effective? *Journal of Environmental Management*, 2023, vol. 330, p. 117156. DOI: 10.1016/j.jenvman.2022.117156.
31. Zhang X., Qi T. Y., Ou X. M., Zhang X. L. The Role of Multi-Region Integrated Emissions Trading Scheme: A Computable General Equilibrium Analysis. *Applied Energy*, 2017, vol. 185, pp. 1860-1868. DOI: 10.1016/j.apenergy.2015.11.092.

Информационные технологии

Влияние процессов формирования и развития ИКТ на динамику объемов производства

Лидия Александровна Бурдина

ORCID: 0000-0001-8296-6762

Студент, гуманитарный факультет,
Пермский национальный исследовательский
политехнический университет,
(РФ, 614990, Пермский край,
г. Пермь, Комсомольский пр., 29)
E-mail: lidaburdina2002@mail.ru

Оксана Вячеславовна Буторина

ORCID: 0000-0001-5793-3002

Кандидат экономических наук, доцент,
экономический факультет, Пермский
государственный национальный
исследовательский университет
(РФ, 614990, Пермский край,
г. Пермь, ул. Букирева, 15);
доцент, гуманитарный факультет,
Пермский национальный исследовательский
политехнический университет
(РФ, 614990, Пермский край,
г. Пермь, Комсомольский пр., 29)
E-mail: ok.butorina@yandex.ru

Аннотация

Цель статьи — конкретизация механизмов управления зависимостью между двумя процессами: с одной стороны, формированием сектора информационно-коммуникационных технологий (далее — ИКТ), с другой — его развитием и последующим результирующим влиянием на динамику объемов производства национальной и региональной экономик на основе эконометрического анализа и предложенной теоретической модели. Методика исследования базируется на гипотезе о разноуровневом влиянии сектора ИКТ (уровня формирования и масштабности внедрения ИКТ в деятельность хозяйствующих субъектов) на национальную экономику. Предлагаемая методика основана на проведении статистического и регрессионного анализов панельных данных с применением метода главных компонент отдельно для переменных двух групп — формирующих и характеризующих ИКТ, а также на построении моделей трех видов: объединенной, с фиксированными эффектами и со случайными эффектами. Для исследования использованы данные статистического ежегодника «Регионы России: Социально-экономические показатели» за 2014–2021 годы по 80 субъектам РФ. С помощью добавления в модель контрольных переменных проверены утверждения о влиянии показателей, напрямую не связанных с цифровым сектором, на динамику развития экономики. По результатам исследования совокупный эффект от увеличения на единицу каждой из описывающих формирующие ИКТ-индикаторы (за счет развития соответствующих составляющих) компонент выше, чем компонент, характеризующих ИКТ-индикаторы, и выражается в увеличении ВРП на душу населения на 7,96%. По итогам построения моделей также прослеживается положительное влияние на показатель ВРП на душу населения ряда факторов, связанных с трудовыми ресурсами и капиталом. В качестве преимуществ предложенной методики анализа необходимо выделить возможности расширения спектра объясняющих переменных и изменения эндогенной переменной в соответствии с поставленными целями. Предложенная в работе группировка индикаторов развития сектора ИКТ на формирующие и характеризующие станет основой дальнейших теоретико-методологических обоснований, методического обеспечения оценки влияния ИКТ на экономическое развитие, а также управленческих аспектов исследования.

Ключевые слова: индикаторы развития производства, формирующие ИКТ-индикаторы, характеризующие ИКТ-индикаторы, панельные данные, многофакторная регрессионная модель, эконометрическое моделирование.

JEL: O47.

Information Technology

The Effect of ICT Formation and Development on the Dynamics of Production Output

Lidia A. Burdina

ORCID: 0000-0001-8296-6762

Student, Faculty of Humanities,
Perm National Research
Polytechnic University,^a
e-mail: lidaburdina2002@mail.ru

Oksana V. Butorina

ORCID: 0000-0001-5793-3002

Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor,
Economics Faculty, Perm State
National Research University;^b
Associate Professor, Faculty of Humanities,
Perm National Research Polytechnic University,^a
e-mail: ok.butorina@yandex.ru

^a 29, Komsomol'skiy pr., Perm, 614990,
Russian Federation

^b 15, Bukireva ul., Perm, 614990,
Russian Federation

Abstract

The purpose of this article is to analyze how differentiation in the development of the ICT sector in terms of two kinds of indicators (for either “formative” or “characterizing” ICT) may affect a country's or region's economic output, a relationship which this study seeks to better understand. The research hypothesis is that the degree of impact on the economic indicators of a country's development that is attributable to heterogeneity in the ICT sector, classified as either “formative” or “characterizing,” is not the same. To test this hypothesis, three types of models were constructed incorporating either general effects, fixed effects, or random effects. The impact on economic growth from control variables that are not directly related to the ICT sector was also tested. The results of the study indicate that the cumulative effect of a single unit increase in each of the components that make up the formative ICT factors (because of development in related components) is greater than the effect from a like increase in components that are among the characterizing ICT factors; and this different impact produces in a 7.96% increase in GRP per capita. The authors' expectations about the positive effects of a number of factors pertaining to labor resources and capital on the value of GRP per capita were also confirmed. One advantage of the proposed theoretical approach is that it permits the range of explanatory variables to be expanded and the dependent variable to be replaced by one consistent with the goals under consideration and the corresponding tools.

Keywords: Indicators of production development, formative ICT indicators, characterizing ICT indicators, panel data, multifactor regression model, econometric modeling.

JEL: O47.

Введение

Влияние информационно-коммуникационных технологий (далее — ИКТ) как на экономику регионов, так и на экономику страны остается одним из наиболее приоритетных направлений теоретико-методологических, методических и управленческих исследований современной отечественной и зарубежной науки. В настоящее время ИКТ рассматриваются как фактор, обеспечивающий прогрессивное развитие, как неотъемлемое условие повышения эффективности производства, экономики и социальной сферы. Анализ публикаций показал, что взаимосвязь сектора ИКТ и социально-экономического развития на глобальном и национальном уровнях является одним из актуальных направлений исследований. Существенно расширился спектр изучения взаимосвязей сектора ИКТ с уровнем инновационного развития, доходностью бюджетов хозяйствующих субъектов, прибыльностью деятельности фирм, уровнем общественного развития в целом и основных его составляющих — дифференцированно, неравномерностью уровня развития национальной экономики и ее регионов.

Несмотря на многонаправленность исследований взаимосвязи сектора ИКТ и социально-экономического развития на глобальном и национальном уровнях, а также существенное обогащение инструментария анализа развития сферы ИКТ, включая эконометрическое и теоретическое моделирование, на современном этапе наиболее спорным моментом остается выбор индикаторов, в полной мере способных отразить существующие зависимости. Иными словами, при анализе влияния ИКТ на экономику исследователи не акцентируют внимание на том, что часть показателей, оценивающих объемы использования цифровых технологий в экономической и социальной жизни (назовем их характеризующими), описывает процессы развития сектора ИКТ, а другая часть представляет собой индикаторы процессов, создающих условия для развития сектора ИКТ (назовем их формирующими). Как представляется, такое разделение показателей для оценки влияния сектора ИКТ на экономику регионов и страны в целом может быть интересно с точки зрения разработки политики управления экономическим развитием и, в частности, процессами цифровизации.

Именно поэтому авторы настоящей статьи в рамках построенной теоретической модели в цифровом секторе выделяют два типа зависимостей: первый характеризует процессы, связанные с формированием сектора ИКТ, второй — с его развитием и по-

следующим влиянием на национальную экономику в целом и ее региональные составляющие.

Целью данной публикации является конкретизация механизмов управления зависимостью между упомянутыми выше процессами на основе эконометрического анализа и предложенной теоретической модели.

1. Теоретические аспекты исследования

В отечественных и зарубежных исследованиях процессов формирования и развития сектора ИКТ можно выделить следующие направления.

1. Исследования взаимосвязи развития ИКТ со всеми составляющими общественного развития в целом. Так, в самом общем виде в [Кунцман, 2016] акцентируется внимание на зависимостях технологий, основанных на информации, и сектора ИКТ как самостоятельного вида экономической деятельности [Bukht et al., 2018] со сферой материального производства. В [Сударушкина, Стефанова, 2017] отмечается взаимосвязь трансформационных эффектов в области информации и коммуникаций со всеми секторами экономического развития и социальной деятельности. В [Гасанов, Гасанов, 2017] определяется значимость сферы ИКТ для повышения эффективности общественного производства. Разработчики Стратегии информационного общества РФ на 2017–2030 годы утверждают, что ИКТ позволят существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг¹.

2. Исследования взаимосвязи положительных изменений, происходящих в секторе ИКТ, и экономического роста в целом могут рассматриваться в качестве приоритетных направлений анализа их влияния друг на друга. Изучению этой взаимосвязи посвящено множество исследований отечественных и зарубежных ученых. Так, в [Миролюбова, Радионова, 2021] при трактовке цифровой экономики отмечается, что распространение ИКТ обеспечивает прямое положительное влияние на экономический рост; авторы ссылаются, в частности, на результаты исследований британского аналитического центра Economist Intelligence Unit. Вместе с этим ученые считают, что положительное влияние становится возможным только в тех странах, где ИКТ достигли определенного уров-

¹ Указ Президента РФ № 203 от 09.05.2017 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы». https://sh-shostenskaya-r62.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/32/315/6.ukaz_prezidenta_rf_ot_09.05.2017_n_203_o_strategii.pdf.

ня распространенности. Особенно интересным в рамках нашего исследования является предположение о том, что если масштабы распространения цифровых технологий не достигли необходимого уровня, их влияние на экономический рост либо отсутствует, либо отрицательное [Миролюбова и др., 2020].

В [Бартов, Третьякова, 2019] отмечается, что ИКТ в современных условиях являются производственным фактором и оказывают непосредственное влияние на величину ВРП. В [Баранов, Скуфына, 2014] доказывается, что от уровня развития ИКТ существенно зависят темпы экономического роста, производительность труда, характеристики качества жизни населения. К похожему мнению приходят и другие исследователи [Безденежных, Шарафанова, 2022].

В [Попов и др., 2016] акцентируется внимание на взаимосвязи сектора ИКТ и инновационной активности. При этом отмечается, что цифровая трансформация в современных условиях становится доминирующим фактором экономического развития, определяющим его потенциал за счет ускорения технического прогресса, автоматизации труда, увеличения спроса и предложения в сфере услуг и секторе ИКТ, появления нового типа используемых в производстве ресурсов, воздействующих на производительность труда и издержки, увеличения информационной емкости производимой продукции.

Проблемы взаимосвязи области ИКТ и национальной экономики также широко обсуждаются в зарубежной литературе. Например, в [Li et al., 2020] электронная экономика понимается как отдельный сектор, где информационные технологии напрямую участвуют в повышении эффективности производства и росте экономических возможностей. Как справедливо отмечено в [Mgadmī, 2021], в XXI веке именно прогресс в сфере ИКТ выступает ключевым фактором экономического роста во всех уже развитых и активно развивающихся странах мира. Разработка и освоение информационных технологий стали основой прорыва в развитии ряда стран во второй половине XX века², заместив экономику индустриального типа высокоэффективной цифровой экономикой, основанной на информации и знаниях [Попов и др., 2016; Bell, 1973; Hao et al., 2022; Khalilova et al., 2022; Toffler, 2010]. Влияние развития ИКТ на величину ВВП и/или величину ВВП на душу на-

² Van Welsum D., Overmeer W., Van Ark B. Unlocking the ICT Growth Potential in Europe: Enabling People and Businesses. Using Scenarios to Build a New Narrative for the Role of ICT in Growth in Europe. Final Background Report. Brussels: European Union, 2013. DOI: 10.2759/38215. http://ec.europa.eu/newsroom/document.cfm?action=display&doc_id=4574.

селения в различных странах прослеживается в работах [Bazzazan, 2009; Farhadi et al., 2012; Micic, 2017; Rasiah, 2006], в которых отмечается наличие положительной взаимосвязи между темпами роста реального ВВП на душу населения и внедрением ИКТ во все сферы экономической и социальной жизни.

В рамках прикладных исследований взаимосвязи ИКТ и национальной и региональной экономик особое место занимает эконометрическое моделирование. Особого внимания заслуживает работа [Дубинина, 2015], посвященная исследованию вклада отдельных факторов в добавленную стоимость промышленности и ИКТ для некоторых зарубежных стран (Великобритании, Италии, Нидерландов и Японии) за период с 1970-х до конца 2000-х годов. По результатам анализа была выявлена зависимость макроэкономических показателей (прироста добавленной стоимости) от динамики внедрения ИКТ (увеличения инвестиций в программное обеспечение и коммуникационное оборудование).

Для более точной оценки влияния ИКТ на экономику страны в целом и ее отдельных регионов многие исследователи добавляют в модель помимо независимых дополнительные переменные: контрольные, фиктивные (*dummy*), инструментальные (*проху*). Так, в [Пономарева, 2021] на основе анализа индекса пользовательских запросов в качестве инструментальной переменной сделан вывод, что за увеличением интенсивности использования цифровых сервисов на 10% следует дополнительный рост ВВП на 0,5% при неизменности других параметров. Также в этой работе рассматривается влияние развития цифровых технологий на макроэкономические параметры, в частности на выпуск экономики, при помощи анализа системы одновременных уравнений, учитывающих не только производственную функцию экономики, но и равновесие на рынке услуг сектора ИКТ на основе данных по регионам России.

В исследовании [Иванова, Халимова, 2020] прослеживается причинно-следственная связь следующих социально-экономических явлений: «развитие ИКТ — увеличение производительности труда — рост экономики». На ее основе авторы построили модель с использованием контрольной переменной, позволяющей учесть влияние нахождения компаний в Москве на производительность труда и как следствие — на рост экономики вместо исключения из расчетов столицы по причине аномальности показателей по сравнению с другими регионами России. В [Кадочникова, 2020] в модели тоже присутствуют контрольные переменные, а именно: объем инвестиций в основной капитал, затраты на технологические инновации, потребительские расходы на ИКТ

и некоторые другие. Это позволяет изучить зависимости между спросом домохозяйств, который выступает в качестве переменной, и изменениями в экономике.

3. Исследования взаимосвязи формирования и развития сектора ИКТ и состояния основных производственных фондов организации, а также инвестиционного обеспечения их модернизации [Абросимова и др., 2020; Кознов, 2011; Новиков, 2021; Сабетова и др., 2015]. В этих работах отмечается приоритетность инвестиционного обеспечения модернизации производства при переходе к цифровой экономике и утверждается, что величина инвестиций в инновационное развитие всех секторов экономики и промышленности является одним из ключевых показателей технологического развития и прогрессивности долгосрочной макроэкономической динамики.

4. Исследование взаимосвязи формирования и развития сектора ИКТ и динамики доходной части бюджета. На основе использования методики факторного стохастического анализа, в рамках которой проводилась оценка взаимосвязи налоговых доходов бюджета и сектора ИКТ, определяемого индексом цифровизации экономики, в [Делятицкая, Миронова, 2022] делается вывод, что налоговые доходы бюджета в высокой степени зависят от уровня цифровизации экономики. В [Гаврилюк, 2018] на примере функционирования европейской сети инновационных релей-центров (Internet Relay Chat, IRC, — ретранслируемый интернет-чат) обосновывается целесообразность финансовой поддержки предприятий и организаций сектора ИКТ из бюджетов стран ЕС, которая «покрывает примерно 50% затрат центров IRC на оказание услуг предприятиям, научно-исследовательским организациям и сетевое сотрудничество» [Гаврилюк, 2018. С. 511].

5. Разнообразие методик анализа развития сектора ИКТ. При анализе подходов к изучению влияния ИКТ на социально-экономическое развитие страны в [Меликян, 2021] исследования отечественных и зарубежных ученых условно разделены на три основные группы. Авторы первой в качестве ключевого индикатора степени внедрения ИКТ определяют размеры инвестиций в ИКТ, не отрицая наличия временного лага между развитием ИКТ и экономическим ростом. Вторая группа исследователей в качестве основного индикатора развития ИКТ рассматривает количество используемых ПК и различных цифровых технологий в организациях (включая наличие специального программного обеспечения). Упомянутые индикаторы также положительно коррелируют с результирующими показателями, такими как чистая прибыль организаций, средний оборот, человеческий капитал

и др. Авторы третьей группы используют сводные индексы для анализа влияния сферы ИКТ на макроэкономические показатели (ВРП, ВВП и ВВП). Все эти методики в той или иной степени позволяют проследить динамику развития цифрового сектора и его последующего влияния на другие показатели.

Говоря о значимости информационных технологий с точки зрения экономического роста, также необходимо рассмотреть исследование [Павлов, 2010], в котором показано, что индекс развития ИКТ IDI для обеспечения позитивного эффекта, связанного с ростом подушевого ВВП, должен быть больше 5. В соответствии с методикой организации International Telecommunication Union (Женева) индекс IDI, разработанный в 2008 году, включает в себя 11 показателей и базируется на трех подындексах [Ebrahimi et al., 2021]. Первый — подындекс доступа — фиксирует готовность ИКТ, второй — подындекс использования — характеризует интенсивность ИКТ, третий — подындекс навыков — отражает способности или навыки как незаменимые входные показатели. Авторы делают вывод, что только определенные значения ИКТ могут оказывать положительное влияние на экономический рост, инновационное развитие и производительность труда в стране и ее регионах.

В [Миролюбова и др., 2020] для оценки уровня цифровизации регионов предлагается использовать две группы индикаторов. В основе первой группы лежит производственный подход, который объединяет в себе показатели, характеризующие сектор ИКТ, и показатели, характеризующие использование цифровых технологий организациями вне этого сектора. Во вторую группу индикаторов авторы включают показатели потребления конечных товаров и услуг посредством ИКТ (показатели торговли этими товарами и услугами, а также показатели выручки и/или оборота компаний, предоставляющих услуги по подключению к интернету, использованию сотовой связи и пр.). В [Юшина, 2021] при оценке цифровой трансформации регионов предлагается опираться на методологию Центра финансовых инноваций и безналичной экономики Московской школы управления «Сколково» и построенный этим же центром рейтинг субъектов Российской Федерации по индексу «Цифровая Россия», который учитывает количественные показатели и экспертную оценку, основанную на анализе мета-данных, отражающих процессы цифровизации регионов. Смоделированная в этой работе матрица позволяет выделить четыре группы регионов: первая — драйверы цифровой экономики, вторая — отстающие регионы, третья — догоняющие, четвертая — стабильные (имеющие высокие значения показателей цифрового развития, однако роста вложений в информационную среду в них не наблюдается). Как отмечается в [Меликян, 2021], в процессе ис-

следования корреляции между ИКТ и экономическим развитием аспекты смещаются к выбору индикатора, отражающего степень внедрения ИКТ (использование персональных компьютеров, доступ в интернет и доля организаций, применяющих ИКТ). В зарубежных работах преобладающим индикатором анализа развития цифровой среды являются инвестиции в ИКТ.

6. Исследования неоднозначности развития сектора ИКТ. В [Пономарева, 2021] предпринимается попытка разделения индикаторов развития ИКТ по группам на основе неоднозначности их влияния на экономику России. В результате построения эконометрических функций отмечается, что «важно не просто обеспечение населению возможности доступа к интернету, но и его производительное использование — вовлечение населения в процесс получения товаров и услуг онлайн (например, услуг образования, финансовых, государственных и других услуг, покупки товаров через интернет). Существенно влияет на эти процессы уровень региональных расходов на строительство ИКТ-инфраструктуры. При этом одним из наиболее важных факторов спроса на услуги ИКТ является уровень образования населения» [Пономарева, 2021. С. 62].

7. Исследования и систематизация факторов, формирующих условия развития ИКТ. В [Селищева, Асалханова, 2019] в качестве факторов формирования сектора ИКТ выделяются затраты на телекоммуникационную инфраструктуру, цифровая грамотность или степень владения компетенциями, необходимыми для использования ИКТ, институциональные факторы (институты регулирования интернета, в частности нормативно-правовая база, меры правительства по стимулированию развития цифровой экономики в стране). Последнее, по мнению, высказанному в [Комарова и др., 2021], имеет приоритетное значение и реализуется в рамках государственных программ по цифровизации экономики, направленных на развитие технологий повсеместно и выравнивание цифрового неравенства.

На основании анализа имеющейся отечественной и зарубежной литературы можно сделать следующие выводы:

- в представленных публикациях авторы рассматривают различные взаимосвязи развития сектора ИКТ с составляющими общественного развития в целом и экономического в частности;
- большинство авторов отмечают, что ИКТ являются фактором, обеспечивающим прогрессивное развитие национальной экономики. При этом показатели прогрессивности:

динамика производительности труда, рост конкурентоспособности национальной экономики, снижение издержек, изменения в отраслевой структуре и др. — в той или иной степени стимулируют экономический рост;

- уровень развития ИКТ определяется степенью использования ИКТ во всех сферах деятельности хозяйствующих субъектов;
- имеются различные факторы, формирующие условия для развития ИКТ, к которым относят прежде всего инвестиционное и инфраструктурное обеспечение, а также эффективность государственного регулирования;
- отмечаются попытки разделить процессы, связанные, с одной стороны, с формированием сектора ИКТ, с другой стороны — с его развитием и последующим результирующим влиянием на динамику объемов производства национальной и региональной экономик;
- при выявлении зависимостей между указанными процессами в рамках решаемых прикладных исследовательских задач преобладает эконометрическое моделирование.

Обобщая все выводы, необходимо отметить, что, несмотря на многонаправленность исследований взаимосвязи сферы ИКТ и социально-экономического развития на глобальном и национальном уровнях, наиболее спорным моментом остается выбор индикаторов, способных отразить существующие зависимости в полной мере. В современных условиях новую актуальность приобретают следующие вопросы. Как измерить уровень развития ИКТ? Какие показатели могут рассматриваться в качестве характеризующих развитие ИКТ для оценки их влияния на экономику? Какие факторы лежат в основе изменений, происходящих в секторе ИКТ? Какими показателями можно оценить условия для дальнейшего развития ИКТ в экономике? Какие показатели могут рассматриваться в качестве результирующих при описании взаимосвязи развития ИКТ и прогрессивной динамики экономики страны и ее регионов? Другими словами, при оценке влияния ИКТ на экономический рост исследователи не акцентируют внимание на том, что часть показателей характеризует процессы трансформации сектора ИКТ и оценивает объемы использования цифровых технологий в экономической и социальной жизни (характеризующие), а другая часть представляет собой индикаторы процессов, формирующих условия для развития этого сектора (формирующие). Как нам представляется, такое деление самих показателей актуально для оценки влияния сферы ИКТ на экономику страны и ее регионов.

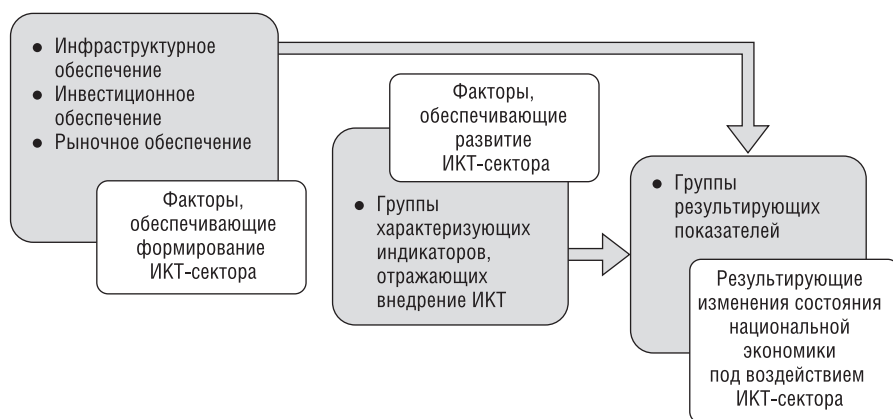
В рамках настоящего исследования выдвигается следующая гипотеза: уровень развития сектора ИКТ (степень формирования и масштабность внедрения ИКТ в деятельность хозяйствующих субъектов) неоднозначно влияет на национальную экономику. Проверяется гипотеза путем построения эконометрической модели, включающей в себя как напрямую влияющие на экономику переменные, так и ряд контрольных (пропущенных) переменных:

$$\ln(GRP)_{it} = \beta_1 + \beta_2 PC1_{it} + \beta_3 PC2_{it} + \beta_4 PC3_{it} + \beta_5 PC4_{it} + \beta_6 People_city_{it} + \beta_7 Invest_{it} + \beta_8 Budget_{it} + \beta_9 \ln(Funds)_{it} + \beta_{10} Joblessness_{it} + \beta_{11} \ln(Salary)_{it} + z_i + \varepsilon_{it}$$

где z_i — индивидуальные ненаблюдаемые эффекты, не зависящие от времени.

2. Материалы и методы

На основании обобщений предыдущего раздела была построена модель (рис. 1), отражающая зависимость между процессами.



Источник: составлено авторами.

Рис. 1. Модель зависимости процессов, формирующих и характеризующих ИКТ, и их результирующего влияния на динамику объемов производства

Fig. 1. Dependence Model for Processes That Form and Characterize ICT and Their Effect on the Dynamics of Production Output

Необходимо учитывать, что ИКТ являются фактором прогрессивного развития национальной экономики и выступают в качестве как труда, так и капитала [Индустриев, 2023].

Для установления сформулированных выше зависимостей авторы провели исследование с применением эконометрических методов на 5-процентном уровне значимости, в целях исключе-

ния обнаруженной мультиколлинеарности использован метод главных компонент. На основе панельных данных за восемь лет построены модели трех видов: объединенная, с фиксированными эффектами (FE) и со случайными эффектами (RE). Далее были проведены дополнительные тесты (F-тест, тест Бройша — Пагана, тест Хаусмана), на основе которых выбран наилучший вид модели, а с помощью оценки сокращенной модели предпринята попытка исключения лишних переменных. После этого в модель были добавлены контрольные переменные с целью проверки дополнительных утверждений, результаты проанализированы и сопоставлены с выдвинутыми гипотезами.

Далее приведено описание подготовительного этапа исследования.

Выбор показателей и их группировка

На первом шаге этого этапа был произведен выбор переменных. Поскольку настоящее исследование проводится на региональном уровне, то в качестве зависимой (эндогенной) переменной выступает GRP — уровень ВРП на душу населения (в тыс. руб.). Этот показатель рассчитывается как отношение ВРП в регионе к среднегодовой численности постоянного населения этого региона за аналогичный период. При этом, по мнению, представленному в [Андреева, 2022; Безденежных, Шарафанова, 2022; Захаров, Фраймович и др., 2021; Кравченко и др., 2017; Мильская и др., 2019; Миролюбова, Радионова, 2021], между ростом экономики регионов, выражающейся через значение ВРП на душу населения, и процессами формирования и развития ИКТ в той или иной степени прослеживается связь.

Особо следует отметить, что в период с 2014 по 2021 год в России наблюдалась неравномерность экономического развития регионов по уровню ВРП на душу населения (по усредненным данным за восемь лет). На рис. 2 отражена сохраняющаяся на протяжении ряда лет неоднородность развития экономики РФ (по уровню ВРП на душу населения — зависимой переменной в исследовании). Так, за анализируемый период аномально высокое значение отмечается в Ямало-Ненецком автономном округе, а аномально низкие — в западной и южной частях России (в Кировской, Костромской, Псковской областях, Республиках Бурятия, Калмыкия и Марий Эл, Ставропольском крае и др.). Такие крупные территории, как Республика Саха и Чукотский автономный округ, за рассматриваемый период стабильно демонстрируют средний уровень экономического развития (ВРП на душу населения в пределах 1–2 млн руб.).



Источник: составлено авторами.

Рис. 2. Распределение субъектов РФ по уровню ВРП на душу населения (тыс. руб.)

Fig. 2. Ranking of the Administrative Districts of the Russian Federation by GRP Per Capita (RUB thsnd)

Для оценки влияния цифровых факторов на значение ключевого показателя экономики в рамках отдельных субъектов РФ авторы настоящей статьи выбрали индикаторы, характеризующие сферу ИКТ (табл. 1). Выбор показателей в качестве влияющих на экономику страны переменных ограничивался особенностями российских официальных статистических баз данных как общедоступного источника информации. В последующем анализе использовались показатели, опубликованные в официальном статистическом ежегоднике «Регионы России. Социально-экономические показатели»³. Все выбранные регрессоры в российском и мировом научном сообществе считаются индикаторами формирования и развития ИКТ.

Деление основных индикаторов на выделенные две группы (характеризующие и формирующие ИКТ) было произведено на втором шаге исследования (табл. 1).

Индикаторы по показателю *IT_moneu* рассчитаны как отношение суммарных затрат на ИКТ в регионе к среднегодовой численности населения этого региона за аналогичный период. Такое нормирование позволило исключить привязку данных к площади субъекта Федерации и его финансовым возможностям, которая могла бы исказить полученный по итогам проведенного исследования результат.

Кроме того, для проверки дополнительных утверждений, сформулированных на основе базовой гипотезы, на третьем шаге сбора данных в базу дополнительно был добавлен ряд контрольных

³ <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>.

Группы объясняющих переменных в модели

Т а б л и ц а 1

Table 1

Groups of Explanatory Variables in the Model

Обозначение	Показатель	Единица измерения
<i>Группа формирующих ИКТ-индикаторов, отражающих готовность региона к цифровой трансформации</i>		
<i>c_internet</i>	Доля организаций, имеющих широкополосный доступ к сети Интернет	% общего количества обследованных организаций
<i>IT_money</i>	Затраты на внедрение и использование цифровых технологий (на 1 чел.)	Тыс. руб.
<i>p_broadband_internet</i>	Удельный вес домашних хозяйств, имеющих широкополосный доступ к сети Интернет	% общего количества опрошенного населения
<i>Группа характеризующих ИКТ-индикаторов, предполагающих оценку цифровой активности, показывающих масштабность и доступность использования ИКТ всеми хозяйствующими субъектами</i>		
<i>c_web</i>	Доля организаций, имеющих веб-сайт	% общего количества обследованных организаций
<i>c_program</i>	Доля организаций, использующих специальные программные средства	% общего количества обследованных организаций
<i>c_data</i>	Доля организаций, использующих электронный обмен данными между своими и внешними информационными системами	% общего количества обследованных организаций
<i>p_PK</i>	Удельный вес домашних хозяйств, имеющих персональный компьютер	% общей численности опрошенного населения
<i>p_internet</i>	Доля населения, использующего сеть Интернет	% общей численности опрошенного населения
<i>s_internet</i>	Количество активных абонентов услуг широкополосного доступа в интернет по любой проводной технологии, для которых скорость доступа, указанная в договоре, составляет не менее 256 кБит/с (договоров/100 чел. населения)	Шт.

Источник: составлено авторами на основе данных, представленных в Статистическом ежегоднике «Регионы России. Социально-экономические показатели». <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>.

переменных (табл. 2). Выбор этих показателей определялся следующими предположениями:

- доля городского населения в общей численности населения включена в модель для проверки предположения: в сельской местности скорость цифровизации и информатизации ниже, чем в городах, поэтому низкая доля городского населения приводит к замедлению процессов в цифровой сфере, а следовательно, и процессов экономического развития региона;
- доходы консолидированного бюджета субъекта РФ включены для проверки предположения: консолидированный бюджет в зависимости от потребностей распределяется государством по всем сферам экономики, следовательно, увеличение его объема влечет за собой дополнительные вложения, в том числе в сектор ИКТ;

- уровень безработицы включен для проверки предположения: внедрение ИКТ способствует сокращению рабочих мест и занятости, что негативно сказывается на экономике страны и многими исследователями рассматривается как социальные шоки цифровизации;
- среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников по полному кругу организаций во всех отраслях экономики включена для проверки предположения: рост производительности труда, связанный с внедрением ИКТ, определяет увеличение заработной платы не только в высокодоходных информационно-коммуникационных отраслях, но и в экономике в целом;
- наличие основных фондов на конец года по полной учетной стоимости по полному кругу организаций включено для проверки предположения: рост стоимости основных фондов связан с начавшимися в последнее десятилетие процессами модернизации на основе внедрения ИКТ.

Т а б л и ц а 2

Контрольные переменные в модели

Table 2

Control Variables in the Model		
Обозначение	Интерпретация	Единица измерения
<i>people_city</i>	Доля городского населения в общей численности населения на 1 января	%
<i>invest</i>	Доля инвестиций в основной капитал к ВРП	%
<i>budget</i>	Доходы консолидированного бюджета субъекта РФ (на 1 чел.)	Руб.
<i>funds</i>	Наличие основных фондов на конец года по полной учетной стоимости по полному кругу организаций (на 1 чел.)	Тыс. руб.
<i>joblessness</i>	Уровень безработицы (по методологии МОТ)	%
<i>salary</i>	Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников по полному кругу организаций во всех отраслях экономики	Руб.

Источник: составлено авторами на основе данных, представленных в статистическом ежегоднике «Регионы России. Социально-экономические показатели». <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>.

Данные по индикаторам *Budget* и *Funds* также были дополнительно приведены к сопоставимому виду (аналогично описанному выше алгоритму для показателя *IT_money*).

Конкретизация объекта исследования

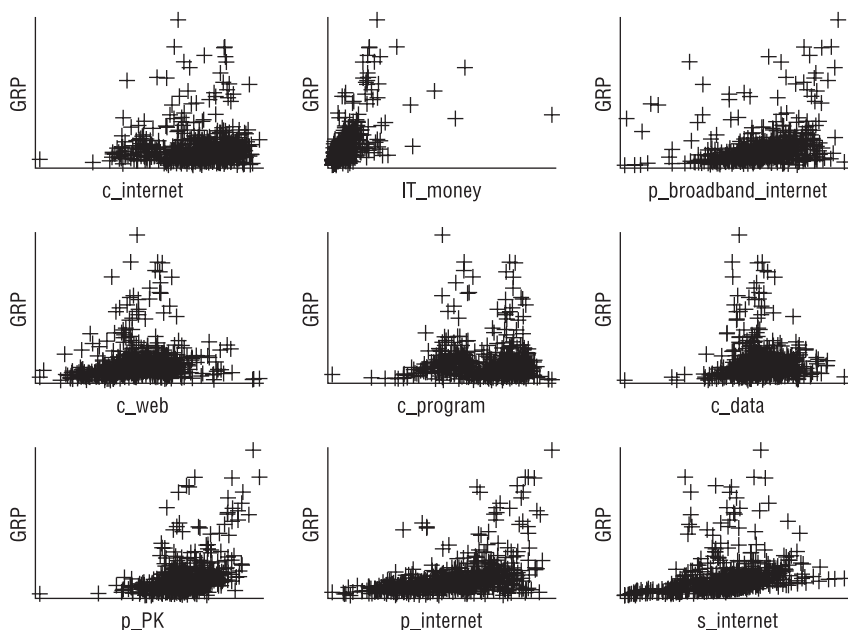
Объектом настоящего исследования являются все регионы РФ, однако с целью получения сбалансированной панели из выборки были исключены Республика Крым и Севастополь (не содержат статистической информации за 2014 год в связи с вхождением по-

луострова в состав России только в марте этого года), а также Ненецкий автономный округ (отсутствуют данные за 2014–2015 годы по показателю «Численность активных абонентов фиксированного широкополосного доступа к сети Интернет»). Также в исследовании не учитывались данные по Ямало-Ненецкому автономному округу и Москве в связи с их аномально высокими значениями. Таким образом, объем исследуемой выборки составил 640 наблюдений (размер панели: 80 субъектов $\times$ 8 лет), по выбранным показателям и временному периоду панель является сбалансированной.

Инструментарием для проведения настоящего исследования была выбрана программная среда статистического пакета Gretl.

3. Основные результаты и их обсуждение

В качестве первого шага построены графики разброса попарно между объясняющими переменными и зависимой переменной (*GRP*). По их результатам авторы посчитали целесообразным прологарифмировать значения переменных *c_web* (доля организаций, имеющих веб-сайт, %) и *IT_money* (затраты на внедрение и использование цифровых технологий (на 1 чел., тыс. руб.)). Эти графики представлены на рис. 3.



Источник: составлено авторами.

Рис. 3. Диаграммы рассеяния X-Y

Fig. 3. X-Y Scatter Plots

Далее были изучены количественные характеристики данных (табл. 3). Из полученной описательной статистики видно, что наибольший размах отмечается у финансовых показателей: «ВРП на душу населения» — в чистом виде (стандартное отклонение — 647 тыс. руб.) и «Затраты на внедрение и использование цифровых технологий» — после логарифмирования (стандартное отклонение — 0,91). Аномально высокие значения показателя «ВРП на душу населения» принадлежат Москве и Ямало-Ненецкому

Т а б л и ц а 3

Описательная статистика по регрессорам

T a b l e 3

Descriptive Statistics for Regressors

Переменная	Среднее	Медиана	Стандартные отклонения	Минимальное значение	Максимальное значение
ВРП на душу населения (<i>GRP</i>)	553	391,6	647	107	7572
Доля организаций, имеющих широкополосный доступ к сети Интернет (<i>c_internet</i>)	79,16	81,51	10,28	29	97,75
Удельный вес домашних хозяйств, имеющих широкополосный доступ к сети Интернет (<i>p_broadband_internet</i>)	70,2	70,5	10,72	25,4	98,4
Доля организаций, использующих специальные программные средства (<i>c_program</i>)	80,64	84,15	10,5	29,4	100
Доля организаций, использующих электронный обмен данными между своими и внешними информационными системами (<i>c_data</i>)	59,38	59,18	9,15	6,27	91,1
Удельный вес домашних хозяйств, имеющих персональный компьютер (<i>p_PK</i>)	69,67	69,05	8,44	18,9	96,5
Доля населения, использующего сеть Интернет (<i>p_internet</i>)	79,2	79,6	8,51	55,1	98,8
Численность активных абонентов фиксированного широкополосного доступа к сети Интернет (<i>s_internet</i>)	18,51	18,9	6,61	0,3	39,2
Логарифмы переменных					
Затраты на внедрение и использование цифровых технологий (<i>IT_money</i>)	8,33	8,24	0,91	5,59	12,1
Доля организаций, имеющих веб-сайт (<i>c_web</i>)	3,8	3,804	0,18	3,04	4,32

Источник: составлено авторами.

автономному округу, в связи с чем эти регионы были исключены из выборки (после этого стандартное отклонение снизилось практически в 2 раза).

Построенная корреляционная матрица (рис. 4) позволяет заключить, что наблюдается тесная взаимосвязь между такими парами показателей, как:

- «Доля организаций, использовавших специальные программные средства» и «Доля организаций, имеющих широкополосный доступ к сети Интернет» — значение 0,8;
- «Доля населения, использовавшего сеть Интернет» и «Удельный вес домашних хозяйств, имеющих широкополосный доступ к сети Интернет» — значение 0,7.

Для трех других пар переменных выявлено значение корреляции, равное 0,6, что может указывать на присутствие в модели мультиколлинеарности.

<i>c_internet</i>	1,0	−0,0	−0,1	0,5	0,8	0,6	0,2	−0,2	0,1
<i>l_IT_money</i>	−0,0	1,0	0,2	0,1	−0,0	0,1	0,4	0,4	0,5
<i>p_broadband_internet</i>	−0,1	0,2	1,0	0,4	−0,3	0,2	0,4	0,7	0,4
<i>l_c_web</i>	0,5	0,1	0,4	1,0	0,3	0,6	0,2	0,4	0,3
<i>c_program</i>	0,8	−0,0	−0,3	0,3	1,0	0,6	0,2	−0,4	0,1
<i>c_data</i>	0,6	0,1	−0,0	0,6	0,6	1,0	0,2	0,0	0,3
<i>p_PK</i>	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	1,0	0,3	0,3
<i>p_internet</i>	−0,2	0,4	0,7	0,4	−0,4	0,0	0,3	1,0	0,3
<i>s_internet</i>	0,1	0,5	0,4	0,3	0,1	0,3	0,3	0,3	1,0
	<i>c_internet</i>	<i>l_IT_money</i>	<i>p_broadband_internet</i>	<i>l_c_web</i>	<i>c_program</i>	<i>c_data</i>	<i>p_PK</i>	<i>p_internet</i>	<i>s_internet</i>

Источник: составлено авторами.

Рис. 4. Корреляционная матрица

Fig. 4. Correlation Matrix

В целях снижения размерности выборки и устранения проблемы мультиколлинеарности далее использован метод главных компонент. Суть данного метода заключается в замене группы переменных определенным количеством факторов, где каждый фак-

тор представляет собой комбинацию скрытых внутри линейных показателей (объясняющих переменных), полученные интегральные показатели (компоненты) при этом максимально сохраняют информативность первоначальных данных.

В рамках настоящего исследования необходимость применения метода главных компонент объясняется еще и тем, что он позволяет количественно оценить совокупное влияние выделенных групп индикаторов (формирующих и характеризующих ИКТ), что дает содержательный ответ на один из поставленных в виде гипотезы вопросов относительно ценности ИКТ как сектора, обеспечивающего рост объемов производства страны.

На первом шаге, согласно методу главных компонент, рассчитываются собственные значения для матрицы корреляций (табл. 4). На основе критерия Кайзера из первоначальной матрицы для исследования были отобраны три первые компоненты — суммарно они объясняют 74,2% всей вариации девяти переменных. В целях увеличения доли объясненной дисперсии дополнительно добавлена еще одна компонента, с учетом того что ее собственное значение близко к 1.

Т а б л и ц а 4

Собственные значения матрицы корреляций

T a b l e 4

Eigenvalues for the Correlation Matrix					
Компонента	Собственное значение	Доля объясненной дисперсии (%)	Компонента	Собственное значение	Доля объясненной дисперсии (%)
PC1	3,030	33,669	PC5	0,520	5,782
PC2	2,547	28,296	PC6	0,392	4,356
PC3	1,101	12,239	PC7	0,318	3,533
PC4	0,929	8,101	PC8	0,221	2,454
			PC9	0,141	1,571

Примечание. Для выделения факторов использован метод главных компонент.
Источник: составлено авторами.

Нужно отметить, что исходная матрица факторных нагрузок не позволила выделить четкую структуру факторов и проинтерпретировать компоненты PC3 и PC4 (в частности, они оказались незагруженными — корреляция со всеми переменными менее 0,7); это послужило основанием для осуществления вращения по методу Варимакс. Повернутая матрица факторных нагрузок представлена в табл. 5.

Таким образом, построенная модель является вполне адекватной с точки зрения ее интерпретации. Первая компонента связана

Т а б л и ц а 5

Матрица факторных нагрузок (с вращением)

T a b l e 5

Matrix of Factor Loads (With Rotation)

Переменная	Компонента			
	PC1	PC2	PC3	PC4
<i>Группа формирующих ИКТ-индикаторов</i>				
Доля организаций, имеющих широкополосный доступ к сети Интернет	–0,182	0,864	–0,077	0,159
Логарифм переменной «Затраты на внедрение и использование цифровых технологий (на 1 чел.)»	0,863	0,095	0,231	0,285
Удельный вес домашних хозяйств, имеющих широкополосный доступ к сети Интернет	0,057	0,871	0,134	0,205
<i>Группа характеризующих ИКТ-индикаторов</i>				
Логарифм переменной «Доля организаций, имеющих веб-сайт»	0,425	0,476	0,129	–0,059
Доля организаций, использующих специальные программные средства	0,369	–0,487	0,513	0,283
Доля организаций, использующих электронный обмен данными между своими и внешними информационными системами	0,342	0,127	0,152	–0,734
Удельный вес домашних хозяйств, имеющих персональный компьютер	0,139	0,235	0,004	0,902
Доля населения, использующего сеть Интернет	–0,092	0,175	0,738	0,090
Численность активных абонентов фиксированного широкополосного доступа к сети Интернет (на 100 чел. населения)	0,195	0,242	0,824	0,000

Примечания: 1. Полужирным курсивом выделены значения переменных, имеющих наибольшую корреляцию с соответствующей компонентой. 2. Для выделения факторов использован метод главных компонент. 3. Для вращения использован метод Варимакс с нормализацией Кайзера. 4. Вращение сошлось за 6 итераций.

Источник: составлено авторами.

с финансовой ИКТ-составляющей — затратами на внедрение и использование цифровых технологий; вторая — с внедрением широкополосного доступа к сети Интернет во всех сферах деятельности хозяйствующих субъектов; третья — с активным использованием сети Интернет хозяйствующими субъектами. Четвертой компоненте на данный момент невозможно присвоить название (вероятно, требуется корректировка отобранного набора переменных или их формы), тем не менее очевидно, что она связана с характеризующими ИКТ-индикаторами — на текущем этапе исследования такой интерпретации достаточно для проверки гипотезы.

На следующем этапе построена простая МНК-модель (pooled) зависимости «ВРП на душу населения» и выбранных четырех компонент. Тест Рамсея показал, что спецификация модели некорректна, поэтому в процессе поиска более удачного вида модели зависимая переменная была дополнительно прологарифмирована. Далее построены три вида моделей: объединенная (модель 1), с фикси-

рованными эффектами (модель 2) и со случайными эффектами (модель 3). Кроме того, с целью исключения вероятности проявления гетероскедастичности, которая может привести к искажению точности полученных оценок, модели 1–3 были построены с учетом робастных стандартных ошибок. Результаты моделирования представлены в табл. 6.

Т а б л и ц а 6

Модели 1–3, включающие в себя влияющие переменные (компоненты)

T a b l e 6

Models 1–3, Including Influencing Variables (Components)

Переменные	Модель 1 (Pooled)	Модель 2 (FE-модель)	Модель 3 (RE-модель)
<i>Const</i>	6,0025*** (0,0374)	6,0025*** (0,0000)	6,0025*** (0,0499)
<i>PC1</i>	0,1854*** (0,0186)	0,0879*** (0,0075)	0,1002*** (0,0066)
<i>PC2</i>	–0,1283*** (0,0148)	–0,0875*** (0,0047)	–0,0899*** (0,0048)
<i>PC3</i>	–0,1811*** (0,0341)	0,0388** (0,0159)	0,0175 (0,0146)
<i>PC4</i>	0,0333 (0,0394)	0,0864*** (0,0137)	0,0896*** (0,0145)
Коэффициент детерминации R ²	0,5746	0,9680	–
Стандартная ошибка модели	0,3692	0,1083	0,4559
Тест на различие констант в группах	–	1,4912e-84	–
Тест Бройша — Пагана	–	–	1,4983e-302
Тест Хаусмана	–	–	1,1030e-13

Примечания: 1. В таблице символами «*», «**», «***» обозначены коэффициенты переменных, значимых на уровнях 10, 5 и 1% соответственно. 2. В скобках указаны стандартные робастные ошибки. 3. В качестве коэффициента детерминации R² в модели 2 принято значение LSDV R².

Источник: составлено авторами.

Далее проводится ряд тестов для выбора наилучшего вида модели с целью последующего анализа и интерпретации:

- гипотеза об отсутствии фиксированных эффектов отвергается (значение в тесте на различие констант в группах ниже уровня значимости 5%), следует выбрать модель с фиксированными эффектами;
- на основе теста Бройша — Пагана гипотеза о равенстве нулю дисперсии случайных эффектов отвергается на всех разумных уровнях значимости (значение близко к нулю), то есть модель со случайными эффектами лучше объединенной модели;
- наконец, на основе теста Хаусмана между моделью со случайными эффектами и моделью с фиксированными эффектами

следует сделать выбор в пользу последней (значение близко к нулю).

Полученный результат согласуется с общепринятыми представлениями, так как исследование проводилось на основе региональных данных, в которых с большой долей вероятности присутствуют индивидуальные ненаблюдаемые и неизмеримые эффекты, демонстрирующие стабильность значений с течением времени (климатические особенности, географическое расположение, развитие определенных отраслей промышленности, принадлежность к территориям добычи тех или иных природных ископаемых и др.).

На заключительном этапе исследования в целях проработки дополнительных утверждений в модель 2 были добавлены отобранные ранее контрольные переменные (с учетом робастных стандартных ошибок), что может позволить избежать смещения оценок, вызванного возможными пропусками существенно значимых переменных (табл. 7). Проведение оценки сокращенной модели показало, что модель 4 является более предпочтительной (все значения информационных критериев ниже, а коэффициент детерминации — выше, чем в модели 2).

Т а б л и ц а 7

Сравнение моделей 2 и 4 (с добавлением контрольных переменных)

T a b l e 7

Comparison of Models 2 and 4 (With the Addition of Control Variables)

Переменные	Модель 2 (FE-модель)	Модель 4 (FE-модель)	Модель 2
<i>Const</i>	6,0025*** / (0,0000)	2,0481* / (0,1035)	LSDV R ² 0,9680
<i>PC1</i>	0,0879*** / (0,0075)	0,0504*** / (0,0073)	Стандартная ошибка модели: 0,1083
<i>PC2</i>	−0,0875*** / (0,0047)	0,0292*** / (0,0070)	Критерий Шварца: −576,588
<i>PC3</i>	0,0388** / (0,0159)	−0,0049** / (0,0113)	Критерий Акаике: −951,352
<i>PC4</i>	0,0864*** / (0,0137)	0,0354*** / (0,0099)	Критерий Хеннана — Куинна: −805,888
<i>people_city</i>	—	0,0122*** / (0,0031)	Модель 4
<i>invest</i>	—	0,0037*** / (0,0013)	LSDV R ² : 0,9835
<i>budget</i>	—	0,0012*** / (0,0003)	Стандартная ошибка модели: 0,0781
<i>Ln(funds)</i>	—	0,0834*** / (0,0279)	Критерий Шварца: −962,880
<i>joblessness</i>	—	−0,0145** / (0,0057)	Критерий Акаике: −1364,412
<i>Ln(salary)</i>	—	0,4098*** / (0,1071)	Критерий Хеннана — Куинна: −1208,558

Примечания: 1. В таблице символами «*», «**», «***» обозначены коэффициенты переменных, значимых на уровнях 10, 5 и 1% соответственно. 2. В скобках указаны стандартные робастные ошибки.

Источник: составлено авторами.

Согласно F-критерию Фишера, модель 4 является статистически значимой, с достаточно высоким коэффициентом детерминации, который свидетельствует о том, что около 98,4% вариации ВРП зависит от изменения задействованных в модели факторов и лишь 1,6% — от прочих обстоятельств.

Далее имеет смысл провести анализ уравнения, проинтерпретировав коэффициенты при значимых в модели переменных; результаты представлены в табл. 8.

Т а б л и ц а 8

Характер влияния переменной X на Y

T a b l e 8

Nature of the Effect of Variable X on Y

Наименование переменной (X)	Изменение X	Изменение ВРП на душу населения (Y)
<i>Группа формирующих ИКТ-индикаторов</i>		
PC1	↗ на единицу	↗ на 5,04%
PC2	↗ на единицу	↗ на 2,92%
<i>Группа характеризующих ИКТ-индикаторов</i>		
PC3	↗ на единицу	↘ на 0,49%
PC4	↗ на единицу	↗ на 3,54%
<i>Контрольные переменные</i>		
Доля городского населения в общей численности населения на 1 января	↗ на 1%	↗ на 1,22%
Доля инвестиций в основной капитал к ВРП	↗ на 1%	↗ на 0,37%
Доходы консолидированного бюджета субъекта РФ (на 1 чел.)	↗ на 1 рубль	↗ на 0,12%
Наличие основных фондов на конец года по полной учетной стоимости по полному кругу организаций (на 1 чел.)	↗ на 1%	↗ на 8,34%
Уровень безработицы (по методологии МОТ)	↗ на 1%	↘ на 1,45%
Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников по полному кругу организаций всех экономических отраслей	↗ на 1%	↗ на 0,41%

Примечания: 1. Все выводы при прочих равных условиях. 2. Полу жирным курсивом выделены значения показателей, оказывающих отрицательное влияние.

Источник: составлено авторами.

На основании проведенного эконометрического исследования, результаты которого представлены в табл. 8, можно сформулировать следующие выводы.

1. Все формирующие ИКТ-индикаторы, учитываемые внутри первой и второй компонент, в совокупности положительно влияют на развитие экономики: при росте финансовой составляющей на единицу обеспечивается увеличение ВРП на душу населения на 5,04%, повышение скорости внедрения широкополосного досту-

па к сети Интернет во всех сферах деятельности хозяйствующих субъектов обеспечивает рост экономики на 2,92% при прочих равных условиях.

2. Представленные третья и четвертая компоненты описывают влияние характеризующих ИКТ-индикаторов, при этом четвертой по результатам моделирования не представляется возможным дать название, а третья связана с активным использованием сети Интернет хозяйствующими субъектами. Также четвертая компонента демонстрирует положительную связь с зависимой переменной (ВРП на душу населения), в третьей же, напротив, проявляется отрицательное влияние.

3. Значения контрольных переменных подтверждают сформулированные в начале статьи гипотезы. Наибольшее влияние на экономику страны оказывает динамика показателя «Наличие основных фондов на конец года по полной учетной стоимости по полному кругу организаций (на 1 чел.)»: прослеживается рост ВРП на душу населения на 8,34% при увеличении значения показателя в регионах на 1%.

Представленные выше выводы по результатам построения эконометрической модели позволяют выявить некоторые зависимости между объемами производства и факторами, его обеспечивающими (прежде всего ИКТ). Особо следует отметить, что зависимость роста ВРП наблюдается в большей степени от показателей готовности регионов к цифровому развитию, чем от прочих учтенных в модели индикаторов, что не противоречит выводам других исследователей.

Более низкие значения влияния характеризующих ИКТ-индикаторов по сравнению с формирующими можно объяснить начальным этапом формирования условий перехода к ИКТ, а также — в соответствии с мировой практикой — наличием временного лага между их развитием и положительным воздействием на прирост объемов производства.

Составляющая «Внедрение широкополосного доступа к сети Интернет во всех сферах деятельности хозяйствующих субъектов» может рассматриваться как технологическое условие формирования сектора ИКТ, которое отражает уровень доступности ИКТ для хозяйствующих субъектов. При этом созданные в стране технологические условия еще не стали основой роста масштаба их использования фирмами и домохозяйствами и, как следствие, роста производительности, снижения затрат, что во многом может объяснить отрицательное влияние этой составляющей на ВРП.

На основе обнаруженного сильного влияния развития сектора ИКТ (с учетом снижения значимости факторов капитала и труда) на рост объемов производства можно выделить механизмы управления процессами, связанными, с одной стороны, с фор-

мированием сектора ИКТ, с другой — с его развитием и последующим результирующим влиянием на динамику объемов производства как национальной экономики, так и ее региональных составляющих (табл. 9).

Т а б л и ц а 9

Зависимость процессов формирования и развития сектора ИКТ

Table 9

Dependency Between ICT Sector Formation and Development	
Зависимости	Механизмы управления
Зависимость формирования сектора ИКТ от обеспечивающих факторов	Обеспечение равноскоростного доступа к сети Интернет фирмам и домохозяйствам на основе наращивания инфраструктурных (прежде всего технологических) возможностей
	Компенсация затрат на внедрение и использование цифровых технологий со стороны государства
Зависимость между развитием сектора ИКТ и объемами производства национальной экономики в целом и ее региональных составляющих	Повышение масштабности цифровизации домохозяйств: • наращивание цифровой грамотности населения; • расширение доступа к сети Интернет
	Повышение масштабности цифровизации фирм: • расширение спектра цифровых услуг и благ ИКТ; • наращивание масштабности внедрения программных средств для оптимизации производственных процессов, снижения затрат, повышения конкурентоспособности продукции
	Повышение масштабности цифровизации услуг органов государственной власти: • расширение спектра цифровых услуг и благ ИКТ; • наращивание масштабности внедрения программных средств

Источник: составлено авторами.

Эти рекомендации базируются на полученных в ходе эконометрического анализа результатах и систематизации направлений, присутствующих в исследованиях отечественных и зарубежных ученых. Кроме того, построение управленческой модели в более глобальном ее представлении является самостоятельным исследованием, которое будет проведено авторами в последующих работах.

Два взаимосвязанных процесса в сфере ИКТ (ее формирование и дальнейшее развитие) предполагают различия в индикаторах анализа и механизмах управления. Полученные результаты позволяют расширить спектр дальнейших исследований взаимосвязи цифрового и экономического развития.

Заключение

В рамках настоящего эконометрического исследования был реализован статистический и регрессионный анализ панельных данных

за восемь лет на 5-процентном уровне значимости. В связи с выявленной мультиколлинеарностью применен метод главных компонент: после сокращения размерности девяти переменных, характеризующих развитие сферы ИКТ, наиболее значимыми факторами оказались следующие: финансовая составляющая, «Внедрение широкополосного доступа к сети Интернет во всех сферах деятельности хозяйствующих субъектов», а также «Активное использование сети Интернет хозяйствующими субъектами». Четвертой компоненте по результатам моделирования не представляется возможным дать название, но очевидно, что она связана именно с категорией характеризующих ИКТ-индикаторов.

На основе отобранных показателей были построены модели трех видов: объединенная (pooled), с фиксированными эффектами (FE) и со случайными эффектами (RE). После проведения ряда сравнительных тестов выбран наилучший вид — fixed effect model. Посредством этой модели на примере 80 регионов Российской Федерации было оценено влияние ряда цифровых факторов на изменение величины ВРП на душу населения — качественно-го показателя развития производства в регионе — в разрезе двух групп переменных — формирующих и характеризующих ИКТ.

Добавление в модель контрольных переменных позволило проверить ряд утверждений о влиянии показателей, напрямую не связанных с цифровым сектором, на экономический рост через призму сферы ИКТ.

Построенная модель демонстрирует, что все формирующие ИКТ-индикаторы, учитываемые внутри первой и второй компонент, в совокупности положительно влияют на развитие экономики региона: при росте финансовой составляющей на единицу обеспечивается увеличение ВРП на душу населения на 5,04%, а увеличение скорости внедрения широкополосного доступа к сети Интернет во всех сферах деятельности хозяйствующих субъектов обеспечивает развитие экономики на 2,92% при прочих равных условиях.

Третья и четвертая компоненты описывают влияние характеризующих ИКТ-индикаторов, при этом последняя демонстрирует положительную связь с зависимой переменной (ВРП на душу населения), в третьей же, напротив, проявляется отрицательное влияние.

Также в исследовании были сделаны выводы относительно наблюдаемой неоднородности влияния индикаторов сферы ИКТ на показатели развития национальной экономики. Важно отметить, что совокупный эффект от увеличения на единицу каждой из компонент, описывающих формирующие ИКТ-индикаторы (за счет соответствующих составляющих), выражается в увели-

чении ВРП на душу населения на 7,96%, что эффективнее развития характеризующих составляющих. Более низкие значения влияния характеризующих ИКТ-индикаторов по сравнению с формирующими можно объяснить начальным этапом формирования условий перехода к ИКТ, а также — в соответствии с мировой практикой — наличием временного лага между их развитием и положительным воздействием на прирост объемов производства.

Составляющая «Внедрение широкополосного доступа к сети Интернет во всех сферах деятельности хозяйствующих субъектов» может рассматриваться как технологическое условие формирования сектора ИКТ, которое отражает уровень доступности ИКТ для хозяйствующих субъектов. При этом созданные в стране технологические условия еще не стали основой увеличения масштаба их использования фирмами и домохозяйствами и, как следствие, роста производительности, снижения затрат, что во многом может объяснить отрицательное влияние этой составляющей на ВРП.

Что касается контрольных переменных, то по итогам исследования все гипотезы, выдвинутые перед его проведением, не отвергаются, при этом наибольшее влияние на экономику страны оказывает динамика показателя «Наличие основных фондов на конец года по полной учетной стоимости по полному кругу организаций (на 1 чел.)»: рост ВРП на душу населения на 8,34% при увеличении значения показателя в регионах на 1%.

На основе полученных результатов и предлагаемой теоретической модели в исследовании были конкретизированы механизмы управления зависимостью между процессами, связанными, с одной стороны, с формированием сектора ИКТ, с другой — с его развитием и последующим результирующим влиянием на динамику объемов производства национальной и региональной экономик. Среди преимуществ предложенной методики анализа можно выделить возможности расширения спектра объясняющих переменных и изменения эндогенной переменной в соответствии с поставленными целями. Предложенная в работе группировка индикаторов развития цифровой сферы на формирующие и характеризующие станет основой дальнейших теоретико-методологического обоснований, методического обеспечения оценки их влияния на экономический рост, а также управленческих аспектов исследования.

Литература

1. Абросимова А. А., Климова Е. З. Формирование и развитие цифровой экосистемы современного предприятия // Экономика и бизнес: теория и практика. 2020. № 7(65). С. 6–10.

2. Акмаров П. Б., Газетдинов М. Х., Князева О. П. Состояние и основные направления развития цифровой экономики в сельском хозяйстве России // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2019. Т. 14. № 1(52). С. 107–112.
3. Андреева Д. А. Анализ показателей цифровой экономики в Удмуртской Республике // Постулат. 2022. № 1(75). <https://pgusa.tmweb.ru/index.php/Postulat/article/view/3979>.
4. Ахметов В. Я., Галикеев Р. Н. Перспективы социально-экономического развития сельских территорий в условиях цифровизации экономики // Вестник евразийской науки. 2019. Т. 11. № 6. <https://esj.today/PDF/03ECVN619.pdf>.
5. Баранов С. В., Скуфьина Т. П. Информационно-коммуникационные технологии и экономическое развитие регионов России: поиск зависимостей и перспективных направлений регулирования // Вопросы статистики. 2014. № 5. С. 41–53.
6. Бартов О. Б., Третьякова Е. А. Теоретические аспекты влияния информационно-коммуникационных технологий на социально-экономическое развитие региона // Журнал экономической теории. 2019. Т. 16. № 4. С. 705–715.
7. Безденежных Т. И., Шарафанова Е. Е. Цифровая трансформация как фактор устойчивого развития: региональный аспект // Устойчивое развитие (ESG): финансы, экономика, промышленность. Материалы Национальной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 21 октября 2022 года. СПб.: Центр научно-производственных технологий «Астерион», 2022. С. 29–33.
8. Бурдина Л. А. Цифровое неравенство: оценка уровня владения навыками в области информационно-коммуникационных технологий // Инновационное развитие экономики: тенденции и перспективы. 2021. Т. 2. С. 197–209.
9. Гаврилюк А. В. Сетевой трансфер технологий: специфика реализации и перспективы развития // Государственное управление. Электронный вестник. 2018. № 69. С. 498–518.
10. Гасанов Т. А., Гасанов Г. А. Цифровая экономика как новое направление экономической теории // Региональные проблемы преобразования экономики. 2017. № 6. С. 4–10.
11. Делятицкая А. В., Миронова О. В. Исследование влияния цифровой трансформации экономики РФ на налоговые доходы бюджета // Управленческий учет. 2022. № 2–1. С. 52–56.
12. Дубинина М. Г. Моделирование динамики взаимосвязи макроэкономических показателей и показателей распространения ИТ в развитых и развивающихся странах // Труды Института системного анализа Российской академии наук. 2015. Т. 65. № 1. С. 24–37.
13. Дубровская Ю. В., Ахметова М. И. Взаимодействие субъектов инновационной инфраструктуры как фактор управления процессами дивергенции региональных социально-экономических систем // Экономика и предпринимательство. 2015. № 10–2(63). С. 290–295.
14. Захаров П. Н., Фраймович Д. Ю., Смирнов В. Н., Быкова М. Л. Управление цифровизацией как фактор социально-экономического развития территорий // Журнал прикладных исследований. 2021. № 6(10). С. 942–949.
15. Иванова А. И., Халимова С. Р. Оценка влияния уровня развития информационно-коммуникационных технологий на региональное экономическое развитие // Инфраструктура пространственного развития РФ: транспорт, энергетика, инновационная система, жизнеобеспечение. Новосибирск: Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения Российской академии наук, 2020. С. 274–295.
16. Индустриев М. А. Теория экономического развития: эволюция подходов и современная парадигма // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. 2023. Т. 23. № 2. С. 126–133.
17. Кадочникова Е. И. Конвергенция экономического роста и цифровизация домохозяйств: пространственный анализ взаимосвязи на региональных панельных данных // Актуальные проблемы экономики и права. 2020. Т. 14. № 3. С. 487–507.

18. *Калашиник Н. А., Столбовская Н. Н.* Проблема оценки стоимости интеллектуальной собственности в России в условиях цифровой экономики // *Современные технологии управления*. 2020. № 2(92). <https://sovman.ru/article/9202/>.
19. *Кознов А. Б.* Роль инвестиций в основной капитал в модернизации экономики России // *Проблемы современной экономики*. 2011. № 3–1. С. 294–297.
20. *Комарова М. В., Лихвойнен А. В., Розов А. А., Солодкова Е. В., Степанова А. А.* Цифровизация экономики в регионах России // *Вестник Алтайской академии экономики и права*. 2021. № 5–1. С. 31–38.
21. *Кравченко Н. А., Кузнецова С. А., Иванова А. И.* Факторы, результаты и перспективы развития цифровой экономики на региональном уровне // *Мир экономики и управления*. 2017. Т. 17. № 4. С. 168–178.
22. *Крупина Н. Н.* К вопросу о цифровой инфраструктуре сельских территорий // *Региональная экономика и управление: электронный научный журнал*. 2023. № 2(74). <https://eee-region.ru/article/7406/>.
23. *Кунцман А. А.* Трансформация внутренней и внешней среды бизнеса в условиях цифровой экономики // *Управление экономическими системами: электронный научный журнал*. 2016. № 11(93). <https://cyberleninka.ru/article/n/transformatsiya-vnutrenney-i-vneshney-sredy-biznesa-v-usloviyah-tsifrovoy-ekonomiki>.
24. *Меликян А. А.* Подходы к изучению влияния информационно-коммуникационных технологий на социально-экономическое развитие // *Проблемы современной экономики*. 2021. № 4(80). С. 33–36. <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=7195>.
25. *Мильская Е. А., Наумова О. Н., Финько А. В.* Оценка уровня развития цифровой экономики в регионах России // *Цифровая экономика и сквозные технологии: теория и практика: монография / под ред. А. В. Бабкина*. СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2019. С. 25–40.
26. *Миролюбова Т. В., Карлина Т. В., Николаев Р. С.* Цифровая экономика: проблемы идентификации и измерений в региональной экономике // *Экономика региона*. 2020. Т. 16. Вып. 2. С. 377–390.
27. *Миролюбова Т. В., Радионова М. В.* Оценка влияния факторов цифровой трансформации на региональный экономический рост // *Регионология*. 2021. Т. 29. № 3. С. 486–510.
28. *Новиков А. В.* Финансирование инвестиций в основной капитал как драйвер роста экономики России и ее регионов // *Сибирская финансовая школа*. 2021. № 4(144). С. 3–10.
29. *Павлов А. А.* Информационные технологии как фактор современного экономического роста. Дис. ... к. э. н. М.: Финансовая академия при Правительстве Российской Федерации, 2010.
30. *Пономарева Е. А.* Цифровизация экономики как движущая сила экономического роста: только ли инфраструктура имеет значение? // *Журнал Новой экономической ассоциации*. 2021. № 3(51). С. 51–68.
31. *Попов Е. В., Семячков К. А., Симонова В. Л.* Оценка влияния информационно-коммуникационных технологий на инновационную активность регионов // *Финансы и кредит*. 2016. № 46(718). С. 46–60.
32. *Сабетова Т. В., Шевцова Н. М.* Экономическое значение инвестирования в основной капитал российскими компаниями // *Стратегия устойчивого развития регионов России*. 2015. № 27. С. 103–107.
33. *Селищева Т. А., Асалханова С. А.* Проблемы цифрового неравенства регионов России // *Проблемы современной экономики*. 2019. № 3(71). С. 230–234.
34. *Сударушкина И. В., Стефанова Н. А.* Цифровая экономика // *Азимут научных исследований: экономика и управление*. 2017. Т. 6. № 1(18). С. 182–184.
35. *Тоффлер Э.* Третья волна / пер. с англ. К. Ю. Бурмистрова и др. М.: АСТ, 2009.
36. *Цветкова Л. А.* Технологии искусственного интеллекта как фактор цифровизации экономики России и мира // *Экономика науки*. 2017. Т. 3. № 2. С. 126–144.

37. Ценжарик М. К., Крылова Ю. В., Стещенко В. И. Цифровая трансформация компаний: стратегический анализ, факторы влияния и модели // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. 2020. Т. 36. № 3. С. 390–420.
38. Юшина К. С. Об одном подходе к измерению уровня дифференциации цифрового развития экономики регионов // Развитие территорий. 2021. № 1(23). С. 61–66.
39. Яковлева Е. В., Ильина Ю. С. Экономическая динамика промышленных предприятий в условиях цифровизации // Омский научный вестник. Серия «Общество. История. Современность». 2021. Т. 6. № 3. С. 114–120.
40. Bazzazan F. The Economic Importance of ICT in Iran-Input-Output Approach // Proceedings of the 2009 International Conference on Information and Financial Engineering. Washington: IEEE Computer Society, 2009. P. 85–88.
41. Bell D. The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting. New York: Basic Books, 1973.
42. Bukht R., Heeks R. Defining, Conceptualising and Measuring the Digital Economy // International Organisations Research Journal. 2018. No 13(2). P. 143–172.
43. Ebrahimi F., Torabi T., Ghaffari F., Emami J. K., Peykarjou K. The Impact of ICT on Economic Growth Using ICT Development Index. A Case Study of Selected Countries // International Journal of Finance, Accounting and Economics Studies. 2021. No 3(2). P. 79–90.
44. Farhadi M., Ismail R., Fooladi M. Information and Communication Technology Use and Economic Growth // PLoS ONE. 2012. No 7(11). P. 1–7.
45. Hao Y., Guo Y., Wu H. The Role of Information and Communication Technology on Green Total Factor Energy Efficiency: Does Environmental Regulation Work? // Business Strategy and the Environment. 2022. No 31(1). P. 403–424.
46. Li K., Kim D. J., Lang K. R., Kauffman R. J., Naldi M. How Should We Understand the Digital Economy in Asia? Critical Assessment and Research Agenda // Electronic Commerce Research and Applications. 2020. No 44. P. 1–16.
47. Khalilova B. A., Qodirova D. A., Tuychiyeva K. Z. Information Technologies as a Step to the Development of Society // International Journal of Research in Commerce, IT, Engineering and Social Sciences. 2022. No 16(3). P. 73–77.
48. Mgadmi N., Moussa W., Bejaoui A., Sadraoui T., Guachaoui A. Revisiting the Nexus Between Digital Economy and Economic Prosperity: Evidence From a Comparative Analysis // Journal of Telecommunications and the Digital Economy. 2021. No 9(2). P. 69–90.
49. Micic L. Digital Transformation and Its Influence on GDP // Economics. 2017. No 5(2). P. 135–147.
50. Rasiah R. Information and Communication Technology and GDP per Capita // International Journal of Internet and Enterprise Management. 2006. No 4(3). P. 202–214.

References

1. Abrosimova A. A., Klimova E. Z. Formirovanie i razvitie tsifrovoy ekosistemy sovremen-nogo predpriyatiya [Formation and Development of the Digital Ecosystem of a Modern Enterprise]. *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika [Economics and Business: Theory and Practice]*, 2020, no. 7(65), pp. 6–10. DOI: 10.24411/2411-0450-2020-10580. (in Russ.)
2. Akmarov P. B., Gazetdinov M. K., Knyazeva O. P. Sostoyanie i osnovnye napravleniya raz-vitiya tsifrovoy ekonomiki v sel'skom khozyaystve Rossii [Status and Main Directions of Development of the Digital Economy in Russian Agriculture]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of the Kazan State Agrarian University]*, 2019, vol. 14, no. 1(52), pp. 107–112. DOI: 10.12737/article_5ccedf70f3c652.10999055. (In Russ.)
3. Andreeva D. A. Analiz pokazateley tsifrovoy ekonomiki v Udmurtskoy Respublike [Anal-ysis of Digital Economy Indicators in the Udmurt Republic]. *Postulat [Postulate]*, 2022, no. 1(75). <https://pgusa.tmweb.ru/index.php/Postulat/article/view/3979>. (In Russ.)
4. Akhmetov V. Y., Galikeev R. N. Perspektivy sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya sel'skikh territoriy v usloviyakh tsifrovizatsii ekonomiki [Prospects for the Socio-Economic Devel-

- opment of Rural Areas in the Context of Digitalization of the Economy]. *Vestnik evraziyskoy nauki [Bulletin of Eurasian Science]*, 2019, vol. 11, no. 6. DOI: 10.15862/03ECVN619. <https://esj.today/PDF/03ECVN619.pdf>. (In Russ.)
5. Baranov S. V., Skufina T. P. Informatsionno-kommunikatsionnye tekhnologii i ekonomicheskoe razvitie regionov Rossii: poisk zavisimostey i perspektivnykh napravleniy regulirovaniya [Information and Communication Technologies and Economic Development of Russian Regions: Search for Dependencies and Promising Areas of Regulation]. *Voprosy statistiki [Issues in Statistics]*, 2014, no. 5, pp. 41-53. (In Russ.)
 6. Bartov O. B., Tretyakova E. A. Teoreticheskie aspekty vliyaniya informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologiy na sotsial'no-ekonomicheskoe razvitie regiona [Theoretical Aspects of the Effects of Information and Communication Technologies on the Socio-Economic Development of a Region]. *Zhurnal ekonomicheskoy teorii [Journal of Economic Theory]*, 2019, vol. 16, no. 4, pp. 705-715. DOI: 10.31063/2073-6517/2019.16-4.8. (In Russ.)
 7. Bezdenezhnykh T. I., Sharafanova E. E. Tsifrovaya transformatsiya kak faktor ustoychivogo razvitiya: regional'nyy aspekt [Digital Transformation as a Factor in Sustainable Development: Regional Aspects]. In: *Ustoychivoe razvitie (ESG): finansy, ekonomika, promyshlennost'. Materialy Natsional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Sankt-Peterburg, 21 oktyabrya 2022 goda [Sustainable Development (ESG): Finance, Economics, Industry, Proceedings of the National Scientific and Practical Conference, St. Petersburg, 21 October 2022]*. St. Petersburg, Center for Scientific and Industrial Technology "Asterion," 2022, pp. 29-33. DOI: 10.53115/9785001882657. (In Russ.)
 8. Burdina L. A. Tsifrovoye neravenstvo: otsenka urovnya vladeniya navykami v oblasti informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologiy [Digital Inequality: Assessing the Level of Skills in Information and Communication Technologies]. *Innovatsionnoe razvitie ekonomiki: tendentsii i perspektivy [Innovative Development of the Economy: Trends and Prospects]*, 2021, vol. 2, pp. 197-209. (In Russ.)
 9. Gavriluk A. V. Setevoy transfer tekhnologiy: spetsifika realizatsii i perspektivy razvitiya [Network Technology Transfer: Specifics of Implementation and Development Prospects]. *Gosudarstvennoe upravlenie. Elektronnyy vestnik [Public Administration, Electronic Newsletter]*, 2018, no. 69, pp. 498-518. (In Russ.)
 10. Gasanov T. A., Gasanov G. A. Tsifrovaya ekonomika kak novoe napravlenie ekonomicheskoy teorii [Digital Economy as a New Direction in Economic Theory]. *Regional'nye problemy preobrazovaniya ekonomiki [Regional Problems of Economic Transformation]*, 2017, no. 6, pp. 4-10. (In Russ.)
 11. Delyatitskaya A. V., Mironova O. V. Issledovanie vliyaniya tsifrovoy transformatsii ekonomiki RF na nalogovye dokhody byudzheta [Study of the Impact of Digital Transformation of the Russian Economy on Budgetary Tax Revenues]. *Upravlencheskiy uchët [Management Accounting]*, 2022, no. 2-1, pp. 52-56. DOI: 10.25806/uu2-1202252-56. (In Russ.)
 12. Dubinina M. G. Modelirovanie dinamiki vzaimosvyazi makroekonomicheskikh pokazateley i pokazateley rasprostraneniya IT v razvitykh i razvivayushchikhsya stranakh [Modeling the Dynamics of the Relationship Between Macroeconomic Indicators and IT Distribution Indicators in Developed and Developing Countries]. *Trudy Instituta sistemnogo analiza Rossiyskoy akademii nauk [Proceedings of the Institute of System Analysis of the Russian Academy of Sciences]*, 2015, vol. 65, no. 1, pp. 24-37. (In Russ.)
 13. Dubrovskaya Y. V., Akhmetova M. I. Vzaimodeystvie sub'ektov innovatsionnoy infrastruktury kak faktor upravleniya protsessami divergentsii regional'nykh sotsial'no-ekonomicheskikh system [Interaction of Subjects of Innovation Infrastructure as a Factor in Managing the Processes of Divergence for Regional Socio-Economic Systems]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo [Economics and Entrepreneurship]*, 2015, no. 10-2 (63), pp. 290-295. (In Russ.)
 14. Zakharov P. N., Fraymovich D. Y., Smirnov V. N., Bikova M. L. Upravlenie tsifrovizatsiey kak faktor sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya territoriy [Managing Digitalization as a Factor in the Socio-Economic Development of Territories]. *Zhurnal prikladnykh issledovaniy [Journal of Applied Research]*, 2021, no. 6(10), pp. 942-949. DOI: 10.47576/2712-7516_2021_6_10_942. (In Russ.)

15. Ivanova A. I., Khalimova S. R. Otsenka vliyaniya urovnya razvitiya informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologiy na regional'noe ekonomicheskoe razvitie [Assessing the Effect of the Degree of Development of Information and Communication Technologies on Regional Economic Development]. In: *Infrastruktura prostranstvennogo razvitiya RF: transport, energetika, innovatsionnaya sistema, zhizneobespechenie* [Infrastructure for Geographical Development of the Russian Federation: Transport, Energy, Innovation Systems, Life Support]. Novosibirsk, Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 2020, pp. 274-295. (In Russ.)
16. Industriev M. A. Teoriya ekonomicheskogo razvitiya: evolyutsiya podkhodov i sovremennaya paradigma [Theory of Economic Development: Evolution of Approaches and the Modern Paradigm]. *Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya: Ekonomika. Upravlenie. Pravo* [Izvestiya Saratov University, New Series. Series: Economics, Management, Law], 2023, vol. 23, no. 2, pp. 126-133. DOI: 10.18500/1994-2540-2023-23-2-126-133. (In Russ.)
17. Kadochnikova E. I. Konvergentsiya ekonomicheskogo rosta i tsifrovizatsiya domokhozyaystv: prostranstvennyy analiz vzaimosvyazi na regional'nykh panel'nykh dannyykh [Convergence of Economic Growth and Digitalization of Households: Geographical Analysis of the Relationship Using Regional Panel Data]. *Aktual'nye problemy ekonomiki i prava* [Current Problems of Economics and Law], 2020, vol. 14, no. 3, pp. 487-507. DOI: 10.21202/1993-047X.14.2020.3.487-507. (In Russ.)
18. Kalashnik N. A., Stolbovskaya N. N. Problema otsenki stoimosti intellektual'noy sobstvennosti v Rossii v usloviyakh tsifrovoy ekonomiki [The Problem of Assessing the Value of Intellectual Property in Russia in the Digital Economy]. *Sovremennyye tekhnologii upravleniya* [Modern Management Technologies], 2020, no. 2(92). <https://sovman.ru/article/9202/>. (In Russ.)
19. Koznov A. B. Rol' investitsiy v osnovnoy kapital v modernizatsii ekonomiki Rossii [The Role of Investment in Fixed Capital in the Modernization of the Russian Economy]. *Problemy sovremennoy ekonomiki* [Problems of Modern Economics], 2011, no. 3-1, pp. 294-297. (In Russ.)
20. Komarova M. V., Likhvoinen A. V., Rozov A. A., Solodkova E. V., Stepanova A. A. Tsifrovizatsiya ekonomiki v regionakh Rossii [Digitalization of the Economy in the Regions of Russia]. *Vestnik Altayskoy akademii ekonomiki i prava* [Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law], 2021, no. 5-1, pp. 31-38. DOI: 10.17513/vaael.1684. (In Russ.)
21. Kravchenko N. A., Kuznetsova S. A., Ivanova A. I. Faktory, rezul'taty i perspektivy razvitiya tsifrovoy ekonomiki na regional'nom urovne [Factors, Results and Prospects for the Development of the Digital Economy at the Regional Level]. *Mir ekonomiki i upravleniya* [World of Economics and Management], 2017, vol. 17, no. 4, pp. 168-178. DOI: 10.25205/2542-0429-2017-17-4-168-178. (In Russ.)
22. Krupina N. N. K voprosu o tsifrovoy infrastrukture sel'skikh territoriy [On Digital Infrastructure in Rural Areas]. *Regional'naya ekonomika i upravlenie: elektronnyy nauchnyy zhurnal* [Regional Economy and Management: Electronic Scientific Journal], 2023, no. 2(74). <https://eee-region.ru/article/7406/>. (In Russ.)
23. Kuntsman A. A. Transformatsiya vnutrenney i vneshney sredy biznesa v usloviyakh tsifrovoy ekonomiki [Transformation of the Internal and External Environment of Business in the Digital Economy]. *Upravlenie ekonomicheskimi sistemami: elektronnyy nauchnyy zhurnal* [Management of Economic Systems, Electronic Scientific Journal], 2016, no. 11(93). <https://cyberleninka.ru/article/n/transformatsiya-vnutrenney-i-vneshney-sredy-biznesa-v-usloviyah-tsifrovoy-ekonomiki>. (In Russ.)
24. Melikyan A. A. Podkhody k izucheniyu vliyaniya informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologiy na sotsial'no-ekonomicheskoe razvitie [Approaches to Studying the Influence of Information and Communication Technologies on Socio-Economic Development]. *Problemy sovremennoy ekonomiki* [Problems of Modern Economics], 2021, no. 4(80), pp. 33-36. <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=7195>. (In Russ.)

25. Milskaya E. A., Naumova O. N., Finko A. V. Otsenka urovnya razvitiya tsifrovoy ekonomiki v regionakh Rossii [Assessing the Degree of Development of the Digital Economy in the Regions of Russia]. In: Babkin A. V. (ed.). *Tsifrovaya ekonomika i skvoznye tekhnologii: teoriya i praktika* [Digital Economy and End-to-End Technologies: Theory and Practice]. Saint Petersburg, Saint Petersburg Polytechnic University of Peter the Great, 2019, pp. 25-40. DOI: 10.18720/IEP/2019.6/2. (In Russ.)
26. Mirolyubova T. V., Karlina T. V., Nikolaev R. S. Tsifrovaya ekonomika: problemy identifikatsii i izmereniy v regional'noy ekonomike [Digital Economy: Problems of Identification and Measurement in a Regional Economy]. *Ekonomika regiona* [Economics of Regions], 2020, vol. 16, no. 2, pp. 377-390. DOI 10.17059/2020-2-4. (In Russ.)
27. Mirolyubova T. V., Radionova M. V. Otsenka vliyaniya faktorov tsifrovoy transformatsii na regional'nyy ekonomicheskiy rost [Assessing the Influence of Digital Transformation Factors on Regional Economic Growth]. *Regionologiya* [Regionology], 2021, vol. 29, no. 3, pp. 486-510. DOI: 10.15507/2413-1407.116.029.202103.486-510. (In Russ.)
28. Novikov A. V. Finansirovanie investitsiy v osnovnoy kapital kak drayver rosta ekonomiki Rossii i ee regionov [Financing Investments in Fixed Capital as a Driver of Economic Growth in Russia and Its Regions]. *Sibirskaya finansovaya shkola* [Siberian Financial School], 2021, no. 4(144), pp. 3-10. (In Russ.)
29. Pavlov A. A. *Informatsionnye tekhnologii kak faktor sovremennogo ekonomicheskogo rosta* [Information Technologies as a Factor of Modern Economic Growth]. Doctoral Thesis. Moscow, Financial Academy Under the Government of the Russian Federation, 2010. (In Russ.)
30. Ponomareva E. A. Tsifrovizatsiya ekonomiki kak dvizhushchaya sila ekonomicheskogo rosta: tol'ko li infrastruktura imeet znachenie? [Digitalization of the Economy as a Driving Force of Economic Growth: Is It Only Infrastructure That Matters?]. *Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii* [Journal of the New Economic Association], 2021, no. 3(51), pp. 51-68. DOI: 10.31737/2221-2264-2021-51-3-3. (In Russ.)
31. Popov E. V., Semyachkov K. A., Simonova V. L. Otsenka vliyaniya informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologiy na innovatsionnuyu aktivnost' regionov [Assessing the Impact of Information and Communication Technologies on the Innovative Activity of Regions]. *Finansy i kredit* [Finance and Credit], 2016, no. 46(718), pp. 46-60. (In Russ.)
32. Sabetova T. V., Shevtsova N. M. Ekonomicheskoe znachenie investirovaniya v osnovnoy kapital rossiyskimi kompaniyami [Economic Importance of Investment by Russian Companies in Fixed Capital]. *Strategiya ustoychivogo razvitiya regionov Rossii* [Strategy for Sustainable Development of Russian Regions], 2015, no. 27, pp. 103-107. (In Russ.)
33. Selishcheva T. A., Asalkhanova S. A. Problemy tsifrovogo neravenstva regionov Rossii [Problems of Digital Inequality in Russian Regions]. *Problemy sovremennoy ekonomiki* [Problems of Modern Economics], 2019, no. 3(71), pp. 230-234. (In Russ.)
34. Sudarushkina I. V., Stefanova N. A. Tsifrovaya ekonomika [Digital Economy]. *Azimut nauchnykh issledovaniy: ekonomika i upravlenie* [Azimuth of Scientific Research: Economics and Management], 2017, vol. 6, no. 1(18), pp. 182-184. (In Russ.)
35. Toffler A. *Tret'ya volna* [The Third Wave]. Transl. from Eng. K. U. Burmistrov et al. Moscow, AST, 2009. (In Russ.)
36. Tsvetkova L. A. Tekhnologii iskusstvennogo intellekta kak faktor tsifrovizatsii ekonomiki Rossii i mira [Artificial Intelligence Technologies as a Factor in the Digitalization of the Russian and World Economies]. *Ekonomika nauki* [Economics of Science], 2017, vol. 3, no. 2, pp. 126-144. (In Russ.)
37. Tsenzharik M. K., Krylova Y. V., Steshenko V. I. Tsifrovaya transformatsiya kompaniy: strategicheskii analiz, faktory vliyaniya i modeli [Digital Transformation of Companies: Strategic Analysis, Influencing Factors and Models]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Ekonomika* [Bulletin of St. Petersburg University. Economy], 2020, vol. 36, no. 3, pp. 390-420. DOI: 10.21638/spbu05.2020.303. (In Russ.)
38. Ushina K. S. Ob odnom podkhode k izmereniyu urovnya differentsiatsii tsifrovogo razvitiya ekonomiki regionov [On One Approach to Measuring the Degree of Differentiation in

- the Digital Development of Regional Economies]. *Razvitie territoriy [Development of Territories]*, 2021, no. 1(23), pp. 61-66. DOI: 10.32324/2412-8945-2021-1-61-66. (In Russ.)
39. Yakovleva E. V., Ilina Y. S. Ekonomicheskaya dinamika promyshlennyykh predpriyatiy v usloviyakh tsifrovizatsii [Economic Dynamics of Industrial Enterprises in the Conditions of Digitalization]. *Omskiy nauchnyy vestnik. Seriya "Obshchestvo. Istoriya. Sovremennost'" [Omsk Scientific Bulletin. Series: Society, History, Modernity]*, 2021, vol. 6, no. 3, pp. 114-120. DOI: 10.25206/2542-0488-2021-6-3-114-120. (In Russ.)
 40. Bazzazan F. The Economic Importance of ICT in Iran-Input-Output Approach. In: *Proceedings of the 2009 International Conference on Information and Financial Engineering*. Washington, IEEE Computer Society, 2009, pp. 85-88. DOI: 10.1109/ICIFE.2009.11.
 41. Bell D. *The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting*. New York, Basic Books, 1973.
 42. Bukht R., Heeks R. Defining, Conceptualising and Measuring the Digital Economy. *International Organisations Research Journal*, 2018, no. 13(2), pp. 143-172. DOI: 10.17323/1996-7845-2018-02-07.
 43. Ebrahimi F., Torabi T., Ghaffari F., Emami J. K., Peykarjou K. The Impact of ICT on Economic Growth Using ICT Development Index: A Case Study of Selected Countries. *International Journal of Finance, Accounting and Economics Studies*, 2021, no. 3(2), pp. 79-90.
 44. Farhadi M., Ismail R., Fooladi M. Information and Communication Technology Use and Economic Growth. *PLoS ONE*, 2012, no. 7(11), pp. 1-7. DOI: 10.1371/journal.pone.0048903.
 45. Hao Y., Guo Y., Wu H. The Role of Information and Communication Technology on Green Total Factor Energy Efficiency: Does Environmental Regulation Work? *Business Strategy and the Environment*, 2022, no. 31(1), pp. 403-424.
 46. Li K., Kim D. J., Lang K. R., Kauffman R. J., Naldi M. How Should We Understand the Digital Economy in Asia? Critical Assessment and Research Agenda. *Electronic Commerce Research and Applications*, 2020, no. 44, pp. 1-16. DOI: 10.1016/j.elerap.2020.101004.
 47. Khalilova B. A., Qodirova D. A., Tuychiyeva K. Z. Information Technologies as a Step to the Development of Society. *International Journal of Research in Commerce, IT, Engineering and Social Sciences*, 2022, no. 16(3), pp. 73-77.
 48. Mgadmi N., Moussa W., Bejaoui A., Sadraoui T., Guachaoui A. Revisiting the Nexus Between Digital Economy and Economic Prosperity: Evidence From a Comparative Analysis. *Journal of Telecommunications and the Digital Economy*, 2021, no. 9(2), pp. 69-90. DOI: 10.18080/jtde.v9n2.384.
 49. Micic L. Digital Transformation and Its Influence on GDP. *Economics*, 2017, no. 5(2), pp. 135-147. DOI: 10.1515/eoik-2017-0028.
 50. Rasiah R. Information and Communication Technology and GDP per Capita. *International Journal of Internet and Enterprise Management*, 2006, no. 4(3), pp. 202-214. DOI: 10.1504/UIEM.2006.010914.

**«ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА»
В ИНТЕРНЕТЕ**

В электронном виде

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

Адрес редакции: 125009, Москва, Газетный пер., д. 3–5, стр. 1

Тел.: +7 (495) 691-77-21

E-mail: mail@ecpolicy.ru

Сайт: <http://ecpolicy.ru/>

Отпечатано в типографии ООО «Формула цвета»

117292, Москва, ул. Кржижановского, д. 31

Тираж 100 экз.

Editorial address: 3–5, str. 1, Gazetnyy per.,

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

100 copies